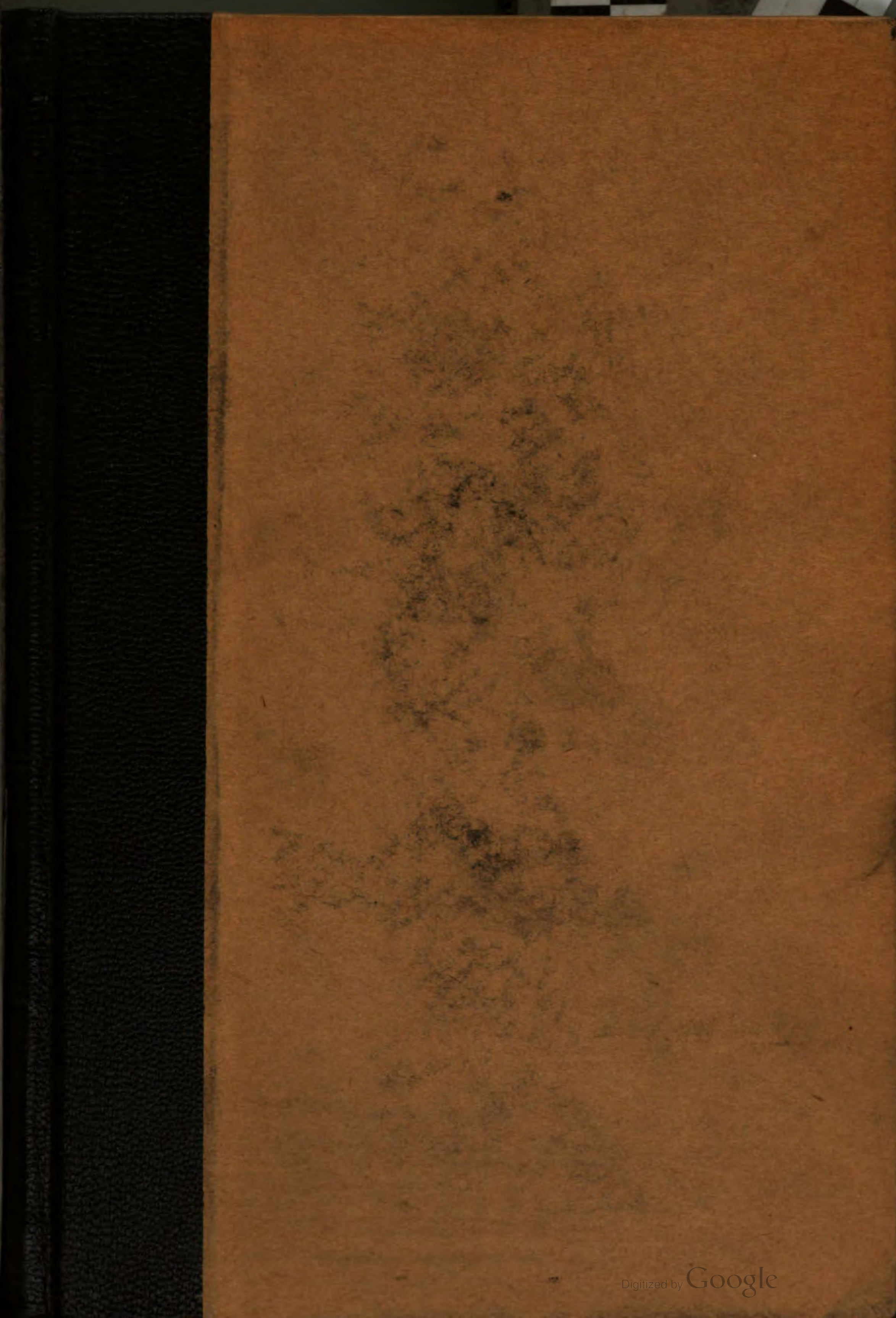
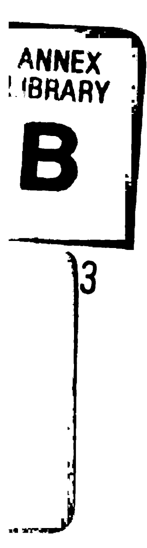
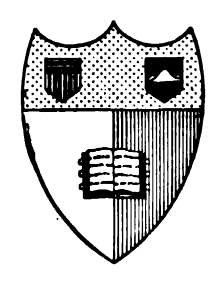



ANNEX
LIBRARY
B
3





BIEDERMANN'S ZENTRALBLATT

Referierendes Organ für Agrikulturchemie und rationellen Landwirtschaftsbetrieb

mit besonderer Berücksichtigung der

landwirtschaftlichen Maschinen

Fortgesetzt unter der Redaktion von

PROF. DR. M. POPP,

Vorstand der Versuchs- und Kontrollstation
der Landwirtschaftskammer für den Freistaat Oldenburg

und unter Mitwirkung von

PROF. DR. F. BARNSTEIN
DR. A. BEYTHIEN
PROF. DR. E. BLANCK
DR. J. CONTZEN
DR. O. V. DAFERT
PROF. DR. G. [illegible]GERLING
DR. R. [illegible]OESS
PROF. DR. C. FRUWIRTH
DR. S. GERICKE
DIPL.-ING. DR. F. GIESECKE
PROF. DR. F. HONCAMP
DR. H. KEESE
OBER-MED.-RAT PROF. DR. KLIMMER
DR. A. KUNKE
DR. G. METGE
PROF. DR. M. P. NEUMANN
DR. F. PABST
PROF. DR. CHR. SCHÄTZLEIN
PROF. DR. SCHEUNERT
DR. M. SCHIEBLICH
HOFRAT PROF. DR. W. STRECKER
DR. A. STRIGEL
DR. JUSTUS VOLHARD

Siebenundfünfzigster Jahrgang



Leipzig
Verlag von Oskar Leiner
1928

Jahresregister

für

Biedermanns Zentralblatt für Agrikulturchemie

1928

Inhaltsverzeichnis*).

*Abfallprodukte von Früchten, Die Verdaulichkeit von — für Wiederkäuer. 477.
Absorptionserscheinungen bei sauren Böden. 436.
Absorption und der Ausnutzung der hygroskopischen Feuchtigkeit der Luft zur Keimung durch Getreidekörner des Weizen, Roggens, Gerste und Hafers, Beitrag zur Untersuchung der. 216.
Absorption von Kalisalzen durch das Wurzelsystem der Pflanze, Über die. 210.
*Ackerschleppen im Jahre 1925—26, Vergleichs- und Eignungsprüfung von. 430.
*Ackerwagen, Normung an. 480.
Acidophilus-Milch, Über Lactobacillus acidophilus und. 471.
*Ätzkalkes gegenüber Milzbrandkeimen mit besonderer Berücksichtigung der Gerbereiabgänge, Versuche über die abtötende Wirkung des. 192.
Agrikulturchemie, Lehrbuch der. 335. (Lit.)
*„Alkaliböden" in Australien, Das Problem der. 233.
Alkalichloride auf Pflanzen und Boden, Die Wirkung der. 492.
Alsenöl und verschiedenen Alsenfischmehlen gefütterten Ratten, Calcifikationsstudien mit. 314.
*Aluminium, Mangan und Eisensalzen auf das Wachstum des Zuckerrohrs und ihre Beziehung zur Unfruchtbarkeit saurer Böden, Der Einfluß von. 89.
Ammoniumazetat, Fütterungsversuch an Milchkühen mit. 370.
Amylasebildung bei einigen Aspergillusarten, Studien über. 175.
Arbeiten der Agrik. chem. Versuchsstation Halle a. S. 286. (Lit.)
*Aschensalz, Die Anfänge einer Bodenwirkung und das. 181.
Assimilation der biogenen Elemente durch die Wurzeln der Kulturpflanzen, Neue Forschungen über die. 259.
Aufstallung als Wirtschaftsfaktor, Die neuzeitliche. 96 (Lit.).
Austauschazidität von Urgesteinsverwitterungsböden, Beiträge zur Kenntnis der. 433.
*Austausch- und aktiven Reaktionszahlen einiger mährischer Böden, Über die. 89.
Azidität, der Moorböden, Studien über die. 7.
Azidität, Sättigungsgrad und Kalkbedarf verschiedener Böden auf Grund von Gefäßversuchen. 204.
Azidität und des Sättigungszustandes der Böden bei Phosphorsäure und Kaliaufnahme, Der Einfluß der. 343.

[1]) Die im Text der Zeitschrift unter der Rubrik: „Kleine Notizen" mitgeteilten Referate sind im Inhaltsverzeichnis zur äußerlichen Unterscheidung von den Hauptartikeln am Anfang des Titels mit einem Sternchen (*) versehen.

Azotobakter chroococcum unter Versuchsbedingungen auf sterilem Boden, Beiträge zur Frage der Wirkung der Bodenamöben auf das Wachstum und die Entwicklung des. 395.
Azotobakter im Boden unter Berücksichtigung der dabei maßgebenden Faktoren, Weitere Mitteilungen über die Verbreitung des. 250.
*Azotobaktermethode zur Prüfung der Phosphorsäurebedürftigkeit der Böden, Die biochemische. 423.

*Bakterienformen, Die in gefrorenem Boden vorkommenden. 375.
Bakterienleben im Boden, Untersuchungen über den Einfluß des Pflanzenbestandes auf das. 510.
Bakterien, Über protaminophage. 176.
*Bakteriophagen in den Wurzelknöllchen der Leguminosen, Das Vorkommen von. 187.
Bakteriophagie in der Landwirtschaft und im Gärungsgewerbe. 565.
*Bariumgehalt von Ackerböden. 522.
Bastardierung des Weizens, Untersuchungen über natürliche. 460.
*Beizmittel gegen Nachinfektion und Ansteckungsversuche, Die Wirkung verschiedener. 377.
*Beizmitteln, Eine neue Methode zur schnellen Prüfung von. 283.
*Beiz- und Stimulationsversuche mit Zuckerrübensamen und Getreide. 378.
*Beizung des Saatgutes mit Kupfervitriol, Die. 44.
*Blasenfußschäden an Roggenähren, Frost- und. 330.
Bleicherde- und Ortsteinböden im mittleren Holstein und ihre Kulturfähigkeit. 51.
Bleicherde und Ortsteinböden im mittleren Holstein und ihre Kulturfähigkeit, Über. 92 (Lit.).
Boden, Abbau organischer Substanz im. 242.
Bodenabdeckung durch Dachpappe, Ertragsteigernde Wirkung der. 122.
Bodenamöben auf das Wachstum und die Entwicklung des Azotobakter chroococcum unter Versuchsbedingungen auf sterilem Boden, Beiträge zur Frage der Wirkung der. 395.
*Bodenanalyse, Beitrag zur mechanischen. 374.
*Bodenanalyse II, Bemerkungen zur mechanischen. 178.
Bodenanalyse, Theorie und Praxis der mechanischen. 385.
*Bodenarten, Oberflächentemperatur verschiedener. 178.
Bodenatmung auf landwirtschaftlich kultivierten Flächen, Untersuchungen über die Größe und die Bedeutung der. 392.
Bodenauszüge nach der Salzsäurenmethode, Beiträge zur Methodik der. 337.
Bodenazidität, Ein Beitrag zur Frage nach den Ursachen der pflanzenschädigenden Wirkung der —. Enthalten die Bodenzeolithe direkt austauschbare Wasserstoffionen? 203.
Bodenazidität im Walde. 53.
*Bodenbearbeitung mit Motorfräsen, Fortschritte auf dem Gebiete der. 528.
Bodenbearbeitungswiderstand und ein neues Gerät zu seiner Messung, Bisherige Untersuchungen über den. 86.
*Bodenbearbeitung, Der Einfluß der — auf den Flächenertrag der Kulturen. 479.
*Bodenbearbeitung durch moderne Heißdampfpflüge. 575.
*Bodenbehandlung mit Schwefeldioxyd auf die Knöllchenbildung und die Samenproduktion der Sojabohnen, Die Wirkung der. 137.
Bodenbildung im südlichen Palästina in ihrer Beziehung zu den klimatischen Faktoren des Landes. 52.
*Bodenfruchtbarkeit, Bakteriologische Methoden für die Untersuchung der. 40.
Bodenimpfstoff „Nitrofer" (Azotobacter-Mischkulturen) Versuche mit dem. 469.
Bodenkunde. (Lit.). 286.
Bodenkundlich-chemische Untersuchungen im Moor des Mooswaldes bei Freiburg unter besonderer Berücksichtigung der aktiven Azidität (p_H-Werte). 246.

*Bodenmüdigkeit, Die. 90.
Bodennährstoffe, insbesondere der Phosphorsäure, Feststellung des Wirkungswertes der. 143 (Lit.).
*Bodennährstoffe und deren Aufnahme durch die Pflanzen, Die Gemengteile des Bodens als Träger des Nährstoff- und Säuregehaltes und die Beziehungen zwischen den leichtlöslichen. 327.
*Bodenreaktion auf die Entwicklung von Gartengewächsen, Einfluß der. 568.
Bodenreaktion, Der Einfluß von Neutralsalzen und Düngemitteln auf die. 201.
*Bodenreaktion, Einfluß der — auf Wachstum der Pflanze und Ernteerträge. 567.
*Bodenreaktion, Messung der. 472.
Bodenreaktion mit dem Merckschen Universalindikator, Die Bestimmung der. 49.
*Bodenreaktion, Nachwirkungen der neutralen Salze auf die. 136.
Bodenreaktion unter dem Einfluß verschiedensr Düngemittel und Kalkgaben, Über die Beziehungen zwischen Pflanzenwachstum und. 396.
Bodensäure und ihre Einwirkung auf einige Kulturpflanzen, Die. 108.
Bodens in natürlicher Lagerung, Über die wichtigsten Eigenschaften des schweren. 198.
Bodens, Neue Methoden zur Bestimmung der wichtigsten physikalischen Grundkonstanten des. 145.
Bodenstruktur auf die physikalischen Eigenschaften des Bodens, Der Einfluß der. 1.
Bodenstruktur, Über einige Fragen der, Aggregatanalysen als Hilfsmittel zur Bestimmung der wirklichen Bodenstruktur. 567.
Bodens. Über die Beziehungen zwischen dem Gehalt des — an Kochsalz und Pflanzenwuchs. 56.
Bodentypus und seine Bedeutung für die landwirtschaftliche Praxis, Der Faktor. 390.
Bodenuntersuchung, Die praktische. 336 (Lit.).
Bodenuntersuchungen in der Schweiz, Neuere. 199.
*Bodenwirkung und das Aschensalz, Die Anfänge einer. 181.
Bodenzeolithe. Enthalten die — direkt austauschbare Wasserstoffionen? Ein Beitrag zur Frage nach den Ursachen der pflanzenschädigenden Wirkung der Bodenazidität. 203.
*Böden, Die Entkalkung der. 473.
*Böden, Einige Faktoren, die die Undurchlässigkeit der — bedingen. 234.
Böden mit hohem Eisengehalt, Der Einfluß von Kieselsäure und Kalk sowie der Bodenreaktion auf die Aufnehmbarkeit von Phosphaten in. 484.
*Böden, salzhaltige, im Oran (Algerien). 473.
Böden Transvaals getrennten Fraktionen, Die Zusammensetzung der durch mechanische Analyse einiger. 135.
Böden, Wirkung des Pflanzenbaus auf den Stickstoffgehalt und den Gehalt an organischen Kohlenstoffverbindungen bewässerter. 151.
*Brenztraubensäure und Methylglyoxal ale Zwischenprodukte der Milchgärung. 284.
*Brünings arbeits- und zeitsparende Anhängeegge für Ein- und Mehrscharpflüge. 240.
*B-Vitamins, Wachstumswirkung und quantitativer Nachweis des. 189.

Calcificationsstudien an mit Alsenöl und verschiedenen Alsenfischmehlen gefütterten Ratten. 314.
*Casein aus verschiedenen Milcharten. Vergleichende spektrophotometrische Untersuchungen von. 284.
Chemische Geologie. 143 (Lit.).
*Chilesalpeter durch Hafer und Baumwolle bei Verabreichung des Düngemittels in verschiedenen Wachstumsstadien der Pflanze, Der Absorptionsgrad von. 186.

*Chinhydronelektrode zur Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration der Böden, Die Anwendung der. 39.
*Chlorammoniums auf die Pflanzen, Die Wirkung des. 571.
*Chloride auf das Pflanzenwachstum, Über den Einfluß des Endlaugenkalkes, des Magnesiumoxychlorids sowie verschiedener anderer. 569.
*chlorophyllfreier Blätter, Die chemische Zusammensetzung. 570.
*Chlor- und Schwefelbestimmung in Pflanzen. 474.
CO_2-Ernährung der Pflanzen, Die Bedeutung der Bodenatmung für die. 360.

*Dampfpflug und Motorpflug. 431.
Dauerweiden und ihr Betrieb nach neueren Erfahrungen, Die Anlage von. 143 (Lit.).
*Dreschmaschinen, Untersuchung der Sortierungsschärfe von Sortierzylindern und Flachsieben an. 382.
Düngemittel auf den Ernteertrag und die Qualität des Tabaks, Wirkungen der. 302.
Düngemittel, Neue Fortschritte in der Herstellung und in der Anwendung konzentrierter. 209.
Düngemittel, Rationelle. 334 (Lit.).
Düngemittel, Wirkung stickstoffhaltiger — auf den Wert des Pflanzgutes und die Zusammensetzung der Kartoffel bei vier verschiedenen Bodenarten. 156.
Düngerbedarfes des Bodens, Ermittlungen des. 339.
Düngerbedürfnisses des Bodens nach der kolorimetrischen Methode: Der Einfluß des Kalkes und des Eisens, Die Bestimmung des. 17.
Düngerbedürftigkeit von Kulturböden an Phosphorsäure, Kalk und Stickstoff, Zur Kenntnis der. 57.
*Düngern und organischen Rückständen auf das Wachstum der Pflanzen, Der Einfluß von. 571.
*Düngers, Die Bedeutung des animalischen. 524.
*Düngerstreumaschine „Columbus“. 192.
*Düngerstreumethode, Welches ist die beste? 237.
Düngung der Wiesen mit Stickstoffdünger, Die. 20.
*Düngung des Zuckerrohrs in Brasilien. 91.
Düngung unserer Wiesen mit mineralischem Stickstoff, Ein Beitrag zur. 215.
*Düngungsversuche des Jahres 1926. Die Resultate einiger. 236.
*Düngungsversuche in Kautschukpflanzungen Niederländisch Indiens. 91.
Düngungsversuche mit städtischen Abwässern im Jahre 1927. 448.
Düngungsversuche zu Hackfrüchten. 447.
Düngungsversuche zu Tabak. 24.
Dürener Rinderkrankheit, Zur Frage der. 280.

*Eisenbedürfnis der Reispflanze (Oryza sativa L), Über das große. 139.
Eiweißersatz durch Harnstoff bei der Tierernährung. 168.
*elektrischer Anlagen in der Landwirtschaft, Allgemeine Leitsätze für die Errichtung. 575.
Elektrizität auf Pflanzen, Neuere Untersuchungen über den Einfluß der. 358.
*„Elektrokultivator“, Neue Versuche mit dem. 239.
*Elektrokulturversuche. 185.
Elektrosilo, Der. 219.
Energetik und die Mikrobiologie des Bodens. 251.
*Enzymwirkung, Die Abhängigkeit der optimalen Wasserstoffionenkonzentration der — von verschiedenen Bedingungen. 381.
*Ernährungsphysiologie der Kulturgräser, Beiträge zur. 139.
*Ernährungsstörungen der Tomate, Verschiedene. 572.
*Ernteschutzdächern, Erfahrungen mit. 480.

*Ertragsbeteiligung, Untersuchungen über die Interessierung des Landarbeiters am Betrieb des Arbeitgebers, unter besonderer Berücksichtigung der Frage der. 384.
Essigsäure als ein Bodendesinfektionsmittel. 397.

Fachzeitschrift für Kunstdüngung, Eine neue internationale. 336 (Lit.).
Fasergehalt und Faserbeschaffenheit von Bastfaserpflanzen (Flachs und Nessel), Der Einfluß der Ernährung auf den. 503.
Felddüngungsversuche. 94 (Lit.).
Feldversuchen in der Praxis, Untersuchungen über die Möglichkeiten der Verminderung der Fehler von. 19.
*Festschrift anläßlich des siebzigsten Geburtstages von Dr. phil. et Dr. techn. h. c. Prof. Julius Stoklasa. 480 (Lit.).
*Fettkügelchen in der Milch, Die Zusammensetzung der. 238.
*Feuchtigkeitsgehaltes im Mehl, Die Bestimmung des. 139.
*Fischmehls (Heringsmehl) für die Ernährung des Milchviehs, Der Futterwert des. 381.
Forschungsergebnisse zur Kohlensäurefrage. 116.
Forschungsreise nach Spitzbergen, Die wissenschaftlichen Ergebnisse einer bodenkundlichen. 292.
*Frost- und Blasenfußschäden an Roggenähren. 330.
Frostwirkung auf den Erdboden, Neue Experimentaluntersuchungen über die. 207.
Fütterung landwirtschaftlicher schwerer Arbeitspferde, Die Brauchbarkeit des Roggens gegenüber dem Hafer bei der. 224.
Fütterungsversuch an Milchkühen mit Ammoniumazetat in der landwirtschaftlichen Praxis. 370.
Fütterungsversuche an Schweinen mit neuartigen Futtermitteln, Versuche über. 82.
*Fütterungsversuche an Stieren an der Worland Wyo. State Farm. 190.
Fuselöle bei der Vergärung von Melassen, Über den Einfluß einiger Faktoren auf die Bildung der. 372.
*Futterkuchen, Chemische Untersuchung einiger giftiger. 283.
Futtermittelgesetz. 142 (Lit.).
Futterrüben, Die Verfütterung von heilen und zerkleinerten. 557.

*Gartenfräse der Siemens-Schuckert-Werke, Die 4 PS-. 333.
Geflügelmast, Aufgaben und Ziele der. 34.
*Geflügelställe, Künstliche Beleuchtung der. 189.
Geologie, Chemische. 143 (Lit.).
Geschiebemergel bei Pozan entwickeln. Die Analysen zweier Bodenprofile, welche sich auf einem. 148.
Getreidehalms als züchterisches Leistungskennzeichen. Die Bedeutung des. 458.
Getreide-Umpflanzung. 159.
*Gipses, Verwendung des — zur Kultur der Salzböden. 422.
*Glazialton, Experimentelle Untersuchungen über die chemischen Vorgänge bei der Bildung von. 40.
Glimmerabfallproduktes, Über die Kaliwirkung eines. 444.
*Gräsern, Bildliche Darstellung von — in blütenlosem Zustande und Narbenphotographie. 427.
Grünfutterkonservierung, Zur Biologie der. 324.
Grünlandes, Die Düngung des. 48 (Lit.).
Grundkonstanten des Bodens, Neue Methoden zur Bestimmung der wichtigsten physikalischen. 106.

*Hackmaschinen, Vergleichs- und Eignungsprüfung. 430.
*Hack- und Häufelpflug „Monachia II“, Prüfung des. 431.
Haferstroh, Die Beeinflussung der Ernte durch in den Boden gebrachtes. 538.



Haferstroh auf die Fruchtbarkeit des Bodens, Einfluß von. 67.
Handelsfuttermittel, Die. 288.
*Harnstoff bei Bakterien. 429.
Harnstoff bei der Tierernährung, Das Problem des Eiweißersatzes durch. 168.
*Harnstoffbildung bei Champignons, Über zwei Arten von. 429.
*Harnstoff in leichtem Boden, Über. 424.
*Harnstoffes auf die Bodenreaktion, Die Wirkung des. 137.
*Harz aus dem Himmelsmoor in Holstein, Quickbornit, ein fossiles. 282.
Hefen, Der Einfluß der Zuckerung auf die Lebensdauer der. 172.
*Heues, Teilweiser Ersatz des — durch andere Futtermittel. 380.
*Hühnchens, Kalzium-, Phosphor- und Stickstoffbilanzen des nicht- und des legenden. 140.
*Humufizierungsversuche. 375.
Humussäurebestimmung und einige vergleichende Untersuchungen derselben, Kurzer Überblick über die Methoden der. 193.
Hygroskopizität in ihrer Abhängigkeit von der chemischen Bodenbeschaffenheit, Die. 4.
Hygroskopizität, Über die Beziehungen zwischen der mechanischen Zusammensetzung und der. 389.
*Hygroskopizität verschiedener Düngersalze. 283.

Jahresbericht der preußischen Versuchs- und Forschungsanstalt für Getreideverarbeitung und Futterveredelung in Berlin. 47 (Lit.).
Jahresbericht der Preußischen Versuchs- und Forschungsanstalt für Milchwirtschaft in Kiel 1926/27. 142 (Lit.).
Jahresbericht der Preußischen Versuchs- und Forschungsanstalt für Tierzucht in Tschechnitz. Jahrgang 1926/27. 47 (Lit.).
Jahresbericht des Untersuchungsamtes der Landwirtschaftskammer Ostpreußen für das Jahr 1927. 285 (Lit.).
Jahresberichte für Agrikulturchemie. 144 (Lit.).

Immergrüne Pflanzen, ihre Bedeutung für Forst- und Landwirtschaft. 92 (Lit.).
Invertzucker, Jodometrische Titration von. 223.
Inzestzucht mit Selbstbefruchtung geführten Individualauslesen von Mais und F. Bastarden zwischen denselben, Beziehung von bei. 365.
*Jod als Rübendünger. 525.
Jodanreicherung in Pflanzen. Ist eine wesentliche — möglich? 258.
Joddüngung, Zur Frage der. 257.
Jodfütterung auf trächtige Sauen auf Wurfgewicht und Entwicklung der Ferkel, Der Einfluß einer. 561.
Jodometrische Titration von Invertzucker. 223.

*Kalk als Düngemittel, Der kohlensaure. 376.
Kalkbedarf, Azidität und Sättigungsgrad verschiedener Böden auf Grund von Gefäßversuchen. 204.
*Kalkbedarf der Ackerböden, Bestimmung des. 180.
*Kalkbedarfes der Böden, Die Ermittlung des. 522.
Kalkdüngemittel, Die. 92 (Lit.).
Kalkfrage in den Nordseemarschen, Die. 345.
*Kalkgehalt des Bodens in seiner Beziehung zu der absoluten Reaktion desselben, Der. 136.
Kalkes, Beiträge zur Düngewirkung des kieselsauren. 495.
*Kalkes, Schädlicher Einfluß des kohlensauren — auf die Wirkung des gleichzeitig gestreuten Superphosphates. 376.
Kalk im Garten. 94 (Lit.).
Kalklagerung. 94 (Lit.).



*Kalksteine gegen die in der Ackererde vorkommenden sauren Lösungen. Über den Grad der Widerstandsfähigkeit der. 42.
*Kalkstickstoff, Chemische und biologische Forschungen über. 183.
*Kalkstickstoffs im Boden, Die chemische Umwandlung des. 424.
Kalk- und Phosphorsäurebedarf der landwirtschaftlichen Nutztiere und die zweckmäßigste Deckung desselben. 555.
Kalk- und Phosphorsäureumsatz des Yorkshire-Schweines, Über den Einfluß des kohlensauren Kalkes und des Lebensalters auf den. 558.
*Kaliaufnahme von Roggen-Keimpflänzchen bei verschieden hohem Gewicht der Aussaat, Ein Beitrag zur. 526.
*Kali aus Zementstaub. 377.
Kalidüngung bei verschieden hoher Stickstoffversorgung auf Ertrag und Stärkegehalt der Kartoffel, Über den Einfluß der. 539.
Kalidüngungsversuchen auf Hochmoorwiesen aus den Jahren 1922—1926, Ergebnisse von. 24.
Kalidüngung, Über den Einfluß der — bei verschieden hoher Stickstoffversorgung auf Ertrag und Stärkegehalt der Kartoffeln im Jahre 1926. 212.
Kalidüngung und deren Einfluß auf den Boden, Versuche mit. 255.
*Kaliindustrie, Amerikanische. 328.
Kalisalze auf Ertrag und Stärkegehalt der Kartoffeln, Über den Einfluß verschiedener. 68.
Kalisalze auf Kartoffeln bei verschiedener Anwendung, Versuche über die Wirkung einiger. Jahrgang 1926. 494.
Kalis und der in den Kalisalzen enthaltenen Nebensalze für den Boden und die der menschlichen Ernährung unmittelbar dienenden Pflanzen, Die Bedeutung des. 348.
*Kaliumjodid auf die Stickstoff-, Phosphor- und Kalziumassimilation des wachsenden Schweines, Der Einfluß geringer Mengen von. 44.
Kaliums für den menschlichen und tierischen Organismus. Über die biologische Bedeutung des. 96 (Lit.).
Kaliums für den menschlichen und tierischen Organismus, Über die biologische Bedeutung des. 315.
Kaliumsilikate beim Verflüchtigungsprozeß, Herstellung von Phosphorsäure, Ersatz der Kieselsäure durch. 25.
*Kaliumxanthat als Bodendesinfektionsmittel. 235.
*Kali- und Stickstoffbedürfnis von Ackerböden, Ein chemisches Verfahren. 182.
Kalzifikationsstudien an mit verschiedenen Eiweißzulagen gefütterten Schweinen. 369.
*Kalzium im Boden im Zusammenhang zur Azidität und zum Kalkungserfolg. 523.
Kalzium-Ion und Wurzelwachstum. 112.
*Kalziumphosphat als Zugabe zu der Ration von Milchkühen, Der Wert von. 140.
Kalziumphosphate, Faktoren, welche das Verhalten der Pflanzen gegen schwerlösliche — beeinflussen. 154.
*Kartoffelbearbeitung, Zeitgemäße, Zweck und Bedeutung der Schurigschen Methode. 332.
*Kartoffelerntemaschinen, Frfahrungen beim Bau von. 383.
Kartoffelkeimung durch Frühtreibmittel, Die Beeinflussung der. 452.
*Kartoffelkrebses, Die Bekämpfung des — durch die Schwefelbehandlung des Bodens. 426.
Kartoffel-Kultur-Station, Die Ergebnisse der Anbauversuche der Deutschen. 419.
Kartoffelmast von Läuferschweinen, Die Wirkung verschiedener Beifuttermittel der. 520.
*Kartoffelstärke, Maschinelle Bereitung von. 431.
Kartoffelverbesserung und -bau durch die Größe der Saatkartoffelknollen. 162.



Kartoffel, Zusammensetzung der — bei vier verschiedenen Bodenarten. 156.
*Keilschare für Federzahngrubber Weichelt in Schöningen, Vorbericht über die. 432.
Keimapparat und seine Verwendungsmöglichkeit, Ein neuer. 547.
Keimkraft der Sämereien. Über die Einwirkung der Kalkes auf die. 31.
Keimkraft der Sämereien und über Trocknungsmittel, Über die Erhaltung der, 221.
Keimpflanzenmethode und der Gefäßdüngungsversuche, Beiträge zur Beurteilung des Bodendüngebedürfnisses an Phosphorsäure auf Grund der relativen Löslichkeit, der. 399.
Keimpflanzenmethode, Weitere Untersuchungen über die Neubauersche. 409.
Keimpflanzenmethode zur Bestimmung des Nährstoffbedürfnisses des Bodens. Die. 441.
Keimpflanzenuntersuchung, Vgl. Untersuchungen über den durch die — ermittelten Nährstoffgehalt von Ackerböden und die Wirkung der Düngung. 16.
Keimung der Saatkartoffeln durch Schwefelkohlenstoff, Beschleunigung der. 76.
Keimung durch Getreidekörner des Weizens, Roggens, Gerste und Hafers, Beitrag zur Untersuchung der Absorption und der Ausnutzung der hygroskopischen Feuchtigkeit der Luft zur. 216.
Keimungsverlauf von Winterweizensorten in Zuckerlösungen, Untersuchungen über den. 452.
*Keimungsversuche mit stimuliertem Reissaatgut. 473.
Kieselsäuregehaltes der Böden auf die Resorption der Phosphorsäure durch die Pflanze, Über den Einfluß des löslichen. 483.
Kieselsäure, Kann die Phosphorsäure bei der Ernährung unserer Kulturpflanzen teilweise durch — ersetzt werden? 414.
Kieselsäure und anderen Pflanzennährstoffen, Die Beziehung zwischen der. 161.
Kieselsäure und Kalk sowie der Bodenreaktion auf die Aufnehmbarkeit von Phosphaten in Böden mit hohem Eisengehalt, Der Einfluß von. 484.
*Kleinlebewelt, Die Einwirkung zunehmenden Kalkgehaltes auf die Lebensäußerungen der bodenbewohnenden. 191.
Kleinmotor-Kipp-Pfluges 18/28 PS, Prüfung eines „Toro". 87.
Klima der bodennahen Luftschicht, Das. 95 (Lit.).
*Knöllchenbakterien auf die Zuckerrübe, Die Übertragung von. 426.
*Knöllchenbakterien, Die Übertragung der — auf das Luzernesaatgut. 425.
*Koagulation polydisperser Systeme, Die Theorie der. 41.
*Koagulation polydisperser Systeme, Über die rasche. 41.
*Koagulation von polydispersen Systemen, Gold- und Tonzerteilungen, Über die rasche und langsame. 137.
*Kobalt in der Ackerkrume, Nickel und. 281.
*Kochsalzbestimmung in Futtermitteln, Beitrag zur. 380.
*Kochsalzbestimmung in Futtermitteln, Ein weiteres direktes Verfahren der. 572.
*Kochsalz, Topf- und Feldversuche mit. 329.
*Kohlehydrate bei der Kälberaufzucht, Leichtverdauliche. 427.
*Kohlehydrate in den Pflanzen. Die Entstehung der. 474.
Kohlensäuredüngung, Über. 493.
Kohlensäurefrage, Forschungsergebnisse zur. 116.
*Kohlensäuregehalt der Bodenluft als ein Faktor in der Aufnahme organischer Elemente durch die Pflanzen. 524.
Kohlenstoffernährung des Waldes, Die. 94 (Lit.).
*Kohlhernie, Die Bekämpfung der — mit Kalziumkarbidwasser. 330.
*Kohlhernie und Bodenazidität. 2. Mitt. 283.
Kolloidchemie. 95 (Lit.).
Kolorimetrische Kalibestimmung in wässerigen Bodenauszügen als Indikator der Düngerbedürftigkeit. 535.



*Konservierung von Grünfutter mittels Säure nach Prof. Dr. v. Kapff, Die. 527.
Korbweide, Beitrag zur Kultur der. 512.
Korbweiden, Die. 334 (Lit.).
Korngröße des Getreides auf die Ernte, Der Einfluß der. 158.
Kristallgehaltbestimmung im Rohzucker, Über die. 125.
*Kümmelkörnern zwecks Beurteilung der Keimfähigkeit und der Ursachen des Verlustes derselben, Weitere Versuche über die Heranziehung der Katalasenwirkung von. 184.
*Kuhmilch. Wie reagiert frische? 379.
*Kunstdünger in Brasilien, Die. 237.
*Kupferkarbonat, Die Wirkung einer Bestäubung des Getreides mit — auf Mäuse. 378.
*Kupfer, Mangan und Zink in Futterpflanzen und Nahrungsmitteln, Die Rolle von. 184.

Lactobacillus acidophilus und Acidophilus-Milch, Über. 471.
Lämmern, Die Mast von — in Arizona. 312.
Landmaschinenkunde. 286 (Lit.).
Lastauto, Das. 287 (Lit.).
*Lebertrans, Neuere Beobachtungen über den antirachitischen Faktor des. 331.
*Lederabfalldünger, Der Wert aufgeschlossener. 570.
*Leistungsfütterung für Milchkühe in der Praxis. 572.
*Leuzits für die Darstellung von Chlorkalium, Aluminium und Kieselsäure, Verbesserte Ausnützung des. 282.
Lichtes, Einfluß des — auf einige physikalische und chemische Bodeneigenschaften in reinen Nadel- und Laubholzbeständen sowie in gemischten Beständen. 481.
*Luftkapazität der Waldböden und ihre Azidität, Die absolute. 523.
Luftionisation und Pflanzenleben. 361.
Luzernebau auf Sandboden. 549.
*Luzerne, Die Düngung der. 425.
*Luzerneheues, Zur Zusammensetzung und zum Nährwert des. 188.
*Luzerneheu und Luzernemehl, Netto-Energiewerte von. 188.
Luzerne, Morphologische und pflanzenzüchterische Betrachtungen über die. 508.
*Luzernesaatgut und die Beziehung zu deren Bewegungsfähigkeit im Boden, Die Übertragung der Knöllchenbakterien auf das. 425.
Löß, Die Struktur des. 289.

Magermilch und Molken in der Schweinemast, Die Verwertung von. 271.
Magnesiumchlorid, Stimulationsversuche mit. 266.
*Mahlnebenprodukte des Weizens bei der Schweinefütterung, Die. 380.
*Maissilage und Rüben, Vergleich zwischen — und Maissilage halb und halb für die Milchproduktion. 189.
Maisstroh- und Rübenblattgemisch, Ergebnisse eines Vergleichsversuchs mit ensiliertem und eingemietetem. 171.
*Maistypen, Untersuchungen zur Ermittlung der für Silagezwecke geeignetsten. 478.
*Mangan im Weizenkorn und in den Mahlprodukten. 526.
Manganmangel im Boden und in Düngemitteln. 444.
*Mangans auf das Wachstum und auf den Ertrag von Reis, Die Wirkung des. 329.
*Maschinenanwendung in der Landwirtschaft, Die betriebswirtschaftliche Seite der. 382.
*Maschinen zum Trennen von Erbsen und Lupinen. 528.
*Mechanisierung der deutschen Landwirtschaft, Gedanken zur. 480.

*Meeresalgen, Die Düngung mit. 525.
Melassebildung und das Wesen der Melasse. 130.
Melasse, Die stickstoffhaltigen Bestandteile der — und ihre Bedeutung für deren Bewertung. 516.
Melibiase I, Zur Kenntnis der. 123.
*Melioration leichter Böden durch Tonmehl. Untersuchungen über die. 326.
*Melkmaschinenfrage, Gegenwärtiger Stand der. 240.
*Methylglyoxal und Brenztraubensäure als Zwischenprodukte der Milchgärung. 284.
*Mikrobentätigkeit im Boden während der trockenen Jahreszeit. 239.
Mikrobiologie des Bodens, Energetik und. 251.
*Mikrobiologie des Bodens II, Studien über die. 46.
Mikrobiologie, Vorlesungen über theoretische. 48 (Lit.).
Mikroorganismen des Bodens mit besonderer Berücksichtigung der für die Milch wichtigen, Untersuchungen über säurebildende. 13.
*Mikroorganismen. Die Natur des organischen Erdbodenbestandteils und die Rolle der — in seiner Bildung und Zersetzung. 423.
Milch, Der unmittelbare Einfluß des Futters auf die Menge und Beschaffenheit der. 84.
*Milch, Einfluß von Hitze auf. 477.
*Milch, Eine neue Methode zur Unterscheidung roher und gekochter. 379.
Milchsäure in ihrer Bedeutung für die Chemie und Physiologie. 132.
*Milchsäure und Mannit, Über die Verwendung von Rohrzucker invertierenden Bazillen für die Herstellung von. 332.
Milch stallgefütterter Tiere an antiskorbutischem Vitamin während eines Jahres, Der Gehalt der. 468.
*Milchvieh an der Illinois Station, Fütterungsversuche mit. 465.
Milchvieh an der Pennsylvania Station. Versuche mit. 465.
*Milzbrandkeimen, Versuche über die abtötende Wirkung des Ätzkalkes gegenüber — mit besonderer Berücksichtigung der Gerbereiabgänge. 192.
Mineralien, Der Minimalbedarf des Rindviehes an. 464.
Mineral Raw Materials for the Fertilizer Industry. 335 (Lit.).
Mineralstoffmangel in Rindviehrationen, Über einen. 79.
Mineralstoffminimum bei Rindvieh. 277.
Mischfuttermitteln, Ein Fütterungsversuch mit. 134.
*Mitscherlichs Verfahren zur Bestimmung des Düngergehaltes des Bodens. 327, 569.
Molkenbodens, Beiträge zur Kenntnis des. 15.
Molken in der Schweinemast, Die Verwertung von Magermilch und. 271.
Moorkultur, Grundriß der. 93 (Lit.).
Morphologie der Sommergerste in Beziehung zu ihrem Wasserbedarf, Untersuchungen über die. 70.
Morphologie des Hafers in Beziehung zu seinem Wsaserbedarf, Untersuchungen über die. 71.
Morphologie und Physiologie verschieden ernährter Pflanzen, Beiträge zur Kenntnis der. 362.
*Motorfräsen, Fortschritte auf dem Gebiete der Bodenbearbeitung mit. 285.
Motorpflüge im Freistaate Preußen, Die. 95 (Lit.).
*Motorschaltkästen für Motore. 430.
*Motorzugmaschine, Neue. 430.

Nährstoffbedürfnis der Kulturböden, Vergleichende Untersuchungen über das. 438.
*Nährstoffgehaltes der Böden, Zur Bestimmung des. 233.
Nährstoffverbrauch und den Verlauf der Nahrungsaufnahme verschiedener Gemüsearten, Untersuchungen über den. 450.
Nahtransport. 335 (Lit.).
Natrons neben dem Kali als Nährstoff der Pflanzen. Über die Wirkung des. 398.

Nettoenergiewerte von Maissilage, Sojabohnenheu, Luzerneheu und Hafer. 367.
Neubauer-Methode, Studien über die. 60.
*Neubauer-Methode zur Prüfung von phosphorsauren Düngemitteln, Über die Anwendung der. 181.
Neubauersche Methode zur Bestimmung des Düngungsbedürfnisses des Bodens, Kritische Untersuchungen über die. 196.
*Nickel und Kobalt in der Ackerkrume. 281.
*Nikotinextraktion. 571.
Nikotingehaltes in Tabakauszügen, Ein einfaches Verfahren zur Bestimmung des. 221.
Nitratbildung im Boden, Über den Einfluß verschiedener Faktoren auf die. 110.
Nitraten in Waldböden, Über den Einfluß verschiedener Waldbestände auf den Gehalt und die Bildung von. 487.
*Nitriten auf das Wachstum der Pflanzen, Untersuchungen über die Einwirkung von. 185.
*Nitrifikation und Denitrifikation in Oxydationsmitteln. 41.
*Normung landwirtschaftlicher Maschinen und Geräte, Die. 575.

*Oberflächentemperatur verschiedener Bodenarten. 178.
Öle, Nährwert der gehärteten. 469.
Oregma Lanigera (weiße Wollaus) und ihre Parasiten. 166.
Orthophosphorsäure als Stimulator der Keimenergie und Aktivator der Keimfähigkeit der Samen. 421.
Ortsteinböden im mittleren Holstein und ihre Kulturfähigkeit, Über Bleicherde und. 92 (Lit.).
Ortstein- und Bleicherdeböden im mittleren Holstein und ihre Kulturfähigkeit. 51.
Oscinis frit, L. (Fritfliege) in Südost-Polen in den Jahren 1923—1925. 33.

*Pferdefütterungsversuch, Der in der landwirtschaftlichen Praxis ausgeführte wissenschaftliche. 427.
Pflanzkartoffeln und ihrem Verhalten an anderen Anbauorten, Zur Frage der ökologischen und wirtschaftlichen Beziehungen zwischen der Herkunft der. 29.
Pflanzennährstoffen. Ändert sich während einer Vegetationszeit der Vorrat des ungedüngten und gedüngten Bodens an wurzellöslichen. 489.
*Pfluges, Versuch einer Begründung der Arbeitsfläche des. 285.
*Pflugwiderstände, Beitrag zur Bestimmung der. 576.
*P_H-Bestimmung, Vereinfachung der. 179.
*P_H- in Bodenproben. Bestimmung nach Gillespie. 179.
Phosphate, Der Einfluß verschiedener Düngemittel auf die Düngewirkung der schwerlöslichen. 491.
*Phosphaten und Rohphosphaten, Die Nachwirkung von sauren. 235.
Phosphorite auf Podsolböden, Über die Ursache der Düngerwirkung der. 418.
*Phosphorite, Die Anwendung der. 181.
*Phosphorit, kolloidales. 182.
Phosphorit-Phosphorsäure durch die Pflanzen, Über die Ausnützung der. 495.
Phosphorsäurebedürfnisses der Ackerböden, Vergleichende Versuche zur Bestimmung des. 490.
Phosphorsäurebedürfnisses der Böden, Über die Ermittlung des. 8.
Phosphorsäurebedürftigkeit der Ackerböden, Das kolorimetrische Verfahren zur Bestimmung der. 442.
Phosphorsäure, Beiträge zur Beurteilung des Bodendüngebedürfnisses an — auf Grund der relativen Löslichkeit, der Keimpflanzenmethode und des Gefäßdüngungsversuches. 399.
*Phosphorsäurebestimmung, Quantitative. 236.

Phosphorsäure des Bodens im Vergleich zur Phosphorsäure der Rohphosphate in bezug auf ihre Löslichkeit durch verschiedene Pflanzen. Die. 546.
Phosphorsäure, Ersatz der Kieselsäure durch Kaliumsilikate beim Verflüchtigungsprozeß, Herstellung von. 25.
Phosphorsäure in Düngemitteln, Untersuchungen über die Wasserlöslichkeit der. 541.
Phosphorsäure, Phosphate und Phosphat-Düngemittel. 287 (Lit.).
Phosphorsäure- und Kalkbedarf der landwirtschaftlichen Nutztiere und die zweckmäßigste Deckung desselben. 555.
Phosphorsäure- und Kalkumsatz des Yorkshire-Schweines, Über den Einfluß des kohlensauren Kalkes und des Lebensalters auf den. 558.
Pilzkrankheiten der Kulturgewächse, Die. 384 (Lit.).
*Plasmodiphora brassicae Woronin, Untersuchungen über Biologie und Bekämpfung des Erregers der Kohlhernie. 2. Mitt. Kohlhernie und Bodenazidität. 283.
Podsolböden, Die schädliche Wirkung übermäßiger Kalkung auf — im Zusammenhang mit dem besonderen Charakter der biologischen Vorgänge in diesem Boden. 10.
*Preisrelation zwischen pflanzlichen und tierischen Erzeugnissen in der Landwirtschaft. 428.
Pufferung in der Bodenkunde, Über den Begriff der. 104.
Pufferungsvermögens von Böden, Zur graphischen Darstellung des. 534.
Pufferwirkungen der Böden. Titrationskurven und. 150.
Pulverisierens und Trocknens des Bodens auf dessen Fruchtbarkeit. Der Einfluß des. 389.

*Quickbornit, ein fossiles Harz aus dem Himmelmoor in Holstein. 282.

*Rachitis bei Schweinen, Heringsmehl und Dorschlebertran als vorbeugende Mittel gegen. 330.
*Räder für landw. Maschinen. 576.
Rauchschädenproblem, Landwirtschaftliche Betrachtungen zum. 551.
Reaktion für die Wirkung der Ammoniumsalze auf das Wachstum von Zea mays, Die Bedeutung der. 253.
Reaktion (pH) während der Vegetationsperiode, Neue normale Nährlösungen mit stabiler. 248.
*Reaktionszahlen einiger mährischer Böden, Über die Austausch- und aktiven. 89.
Reaktionszusrandes der Moorböden. Die Bestimmung des. 290.
Rebenselektion in reinen Beständen, Über die wissenschaftlichen Grundlagen der. 515.
Reduktion der mineralischen Phosphate auf biologischem Wege, Die. 62.
Regenwurms auf die Beschaffenheit des Bodens, Studien über den Einfluß des. 299.
Reizstoffen, Versuche mit. 309.
*Rentabilität des elektrischen Betriebes in der Landwirtschaft, Die. 333.
Rhenaniaphosphat und Superphosphat auf den Boden, Beitrag zur Einwirkung von. 206.
Rhenaniaphosphats im Vergleich zum Superphosphat und Thomasmehl, Über die Wirkung des. 544.
*Rindvieh, Versuche mit — an der Missouri Station. 190.
*Rohphosphate. Aufschließung der. 182.
*Rohphosphaten. Die Nachwirkung von sauren Phosphaten und. 235.
*Rohphosphate. Über die Aufschließung von. 235.
*Rohrzucker invertierenden Bazillen für die Herstellung von Milchsäure und Mannit, Über die Verwendung von. 332.
Rohstoffe des Pflanzenreiches. Die. 288 (Lit.).



Roterde im nördlichsten Verbreitungsgebiet ihres Vorkommens, Über die Entstehung der. 97.
Rübenblätter an Arbeitspferde, Versuche über Verfütterung frischer und getrockneter. 81.
Rübenblatt- und Maisstrohgemisch, Ergebnisse eines Vergleichsversuches mit ensiliertem und eingemietetem. 171.
*Rübenböden Böhmens, Die. 524.
Rübenuntersuchung auf Zucker und Trockensubstanz, Ein neues Verfahren der. 550.

*Saatzuchtwirtschaften unter verschiedenen natürlichen und wirtschaftlichen Bedingungen, Betriebswirtschaftliche Verhältnisse von. 238.
Sägespäne, Zusammensetzung, Verdaulichkeit und Futterwert hydrolysierter. 77.
*Säuregehalt der Weizenpflanze im Laufe der Vegetationsperiode, Die Veränderungen im. 43.
Säuerungsversuche mit Bacillus Delbrücki und den Kaltmilchsäurebakterien (Bacterium lactis acidi und Bacterium cucumeris fermentati Henneberg), Vergleichende. 325.
Sättigungsgrad, Kalkbedarf und Azidität verschiedener Böden auf Grund von Gefäßversuchen. 204.
Sättigungszustandes der Böden bei Phosphorsäure- und Kaliaufnahme, Der Einfluß der Azidität und des. 343.
*Salzböden. Verwendung des Gipses zur Kultur der. 422.
*Salzkonzentration der Nährlösung in ihrer Beziehung zur Transpiration und Wurzelatmung. Die. 184.
Samenkeimung. Neue Tabellen zu Frost und Licht als beeinflussende Kräfte bei der. 141 (Lit.).
Samenkunde. Landwirtschaftliche. 92 (Lit.).
Saponin zur Schweinemast. 226.
*Schleppern. Zugvorrichtung an. 383.
*Schrot- und Quetschmühle der Masch.-Bauanstalt Richtsfeld. Prüfung einer 574.
Schuleschen Reinigungsanlage, Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung und den Nährwert von Gelbhafer und Weißhafer sowie von den einzelnen Sortierungen derselben bei der. 497.
*Schwefel auf die Mikroflora des Bodens, Wirkung des. 180.
*Schwefeldioxyd auf die Knöllchenbildung und die Samenproduktion der Sojabohnen, Die Wirkung der Bodenbehandlung mit. 137.
Schwefelgehalt des Bodens und seine Beziehung zur Pflanze, Der. 536.
Schwefelkohlenstoff, Beschleunigung der Keimung der Saatkartoffeln durch. 76.
Schwefelsäure auf Ackerböden, Die Wirkung der. 241.
*Schwefelsäurebehandlung der Baumwollsamen. 572.
*Schwefel- und Chlorbestimmung in Pflanzen. 474.
Schweinehaltung, Einträgliche. 334 (Lit.).
Schwerölschlepper der Maschinenfabrik Heinrich Lanz. 38.
*Separatorentrommel, Die Balance der. 431.
Silagefütterung für den Milchviehstall. Die Bedeutung der. 275.
*Silagezwecke geeignetsten Maistypen, Untersuchungen zur Ermittlung der für. 478.
Silomais. Fütterungsversuche über den Nährwert von. 462.
*Silos. Aufbewahrung der Futtermittel in. 186.
*„Soilgro“. Versuche mit. 41.
*Sonnenlichtes auf den Mineralstoffwechsel von Schweinen, Der Einfluß des. 45.
*Spiritusbrennstoffen in landw. Zugmaschinen, Die Verwendbarkeit von. 431.
*Spirituskraftstoff für Vergasermotoren, Ein neuer. 478.
*Spritz- und Sicherungsapparate im Landwirtschaftsbetriebe, Elektrische. 333.

Stalldüngersorten, Vergleichende biologische und chemische Untersuchungen an. 229.
Stalldünger und künstliche Düngemittel auf die Entwicklung und Erträge der Zuckerrüben, Über die Wirkung von. 115.
Stallmistes nach Krantz, Die Heißvergärung des —. Untersuchungen über die während der Lagerung auftretenden Verluste und über die Wirkung des fertigen Heißmistes. 351.
Standweite auf Erträge und Beschaffenheit der Zuckerrübenernten, Einfluß der. 454.
*Stickstoffbestimmung in der Kohlrübe. 526.
Steinbrandbekämpfung des Weizens, Versuche mit Düngemitteln zur. 307.
*Steinschrotmühle „Eala“ Modell A, Prüfung einer. 383.
Stickstoffbindung durch Mikroorganismen, Prinzipielle Bemerkungen zur. 506.
*Stickstoffes in organischen Düngemitteln, Bestimmung des assimilierbaren. 376.
*Stickstoff- und Kalibedürfnisses von Ackerböden, Ein chemisches Verfahren zur Bestimmung des. 182.
Stickstoffverluste bei der Verwesung und Humifizierung der stickstoffreichen Pflanzen (besond. Leguminosen), Über bedeutende. 64.
Streifenkrankheit bei Zuckerrohr und anderen Pflanzen, Zytologische Untersuchungen der. 163.
Studium, Das technisch- und landwirtschaftlich-bakteriologische. 141 (Lit.).
*Sulfatreduktion durch Bakterien bei Zellulosegärungsprodukten als Energiequelle, Über. 574.
Superphosphat und Rhenaniaphosphat auf den Boden, Beitrag zur Einwirkung von. 206.

Tabakblatt in verschiedenen Entwicklungsstadien der Tabakpflanze, Über den Stoffwechsel im. 264.
*Tabak, Die Schimmelpilze im — während der Fermentation und ihr Verhalten. 573.
Tabak, Düngungsversuche zu. 24.
*Tabaks im Staate Bahia (Brasilien), Anbau hellblättrigen. 138.
Tabaks, Wirkungen der Düngemittel auf den Ernteertrag und die Qualität des. 302.
Tabakversuche mit Mineraldüngung auf den Feldern der Stanitze Abinskaja (Kubangebiet) im Jahre 1925. 63.
Tabak zur Herstellung von nikotinhaltigen Spritzflüssigkeiten, Über die Verwendung von selbstgebautem. 221.
Tabellen zu Frost und Licht als beeinflussende Kräfte bei der Samenkeimung, Neue. 141 (Lit.).
*Taus auf dem Boden, Einige Beobachtungen über die Kondensierung des. 232.
Titrationskurven und Pufferwirkungen der Böden. 150.
*Ton, Die chemischen Eigenschaften des kolloidalen. 472.
*Tones, Menge und chemische Zusammensetzung des kolloidalen. 179.
*Tonkoagulation, Beitrag zur Kenntnis der. 41.
*Torfarten, Weitere Beiträge zur Kenntnis typischer. 282.
*Toten Meeres, Die Minerale des. 425.
*Transportfrage in der Landwirtschaft, Die. 479.
Trockenbeizmitteln, Über die Bestimmung der Haftfähigkeit von. 553.
Trockenheit und Feuchtigkeit des Bodens in den verschiedenen Vegetationsstadien der Pflanzen auf Wachstum und Ertrag des Getreides, Der Einfluß der. 262.
*Trockenkartoffeln, Einrichtung zur Herstellung von. 575.
*Trockensubstanzverluste bei der Werbung und Aufbewahrung der Ernte, Über. 138.
Trocknungsmittel, Über die Erhaltung der Keimkraft der Sämereien und über. 221.

*Ultravioletten Lichte, Über das Verhalten einiger landwirtschaftlicher Produkte im. 527.
*Ultravioletter Strahlen auf den Mineralstoffwechsel des Milchtieres, Der Einfluß. 188.
Unkrautpflanzen des kalkarmen Bodens, Die. 93 (Lit.).

„Veenkoloniale Haverziekte", Nähere Untersuchungen über die. 118.
*Vegetationsversuche mit Kalisalzen aus Solikamsk (Ural). 525.
*Verdaulichkeit eiweißarmer Rationen bei Milchkühen, Die wirkliche. 45.
Versuchsstation Halle, Arbeiten der Agrikulturchemischen. 403.
Verwitterung von Gesteihen unter abweichenden klimatischen Verhältnissen, Vergleichende Untersuchungen über die. 346.
*Viehfutterdämpfer ovaler Bauart mit eingebauter Schneckenquetsche „Original Jaehne". 432.
Vitamin A in Geflügelfleisch und -fett. 279.
*Vitamin B durch Bac. vulgatus (Flügge) Migula aus vitaminfreien Nährlösungen, Bildung von. 332.
Vitamin-B-Gehalt der aufgenommenen Nahrung und dem der produzierten Milch, Die Beziehung zwischen dem. 467.
*Vitamin B im Maiskorn, Die Verteilung des. 428.
*Vitamin-B-Quelle, Die weiße Kartoffel als. 573.
Vitamin, Der Gehalt der Milch stallgefütterter Kühe an antiskorbutischem — während eines Jahres. 468.
Vitamine. Die neuentdeckten lebenswichtigen Nährstoffe. 141 (Lit.).
Vorlesungen über theoretische Mikrobiologie. 48 (Lit.).

*Waldhumus, Zersetzungsvorgänge im. 568.
Wärmeumsetzung an der Erdoberfläche mit besonderer Rücksicht auf die Nachtfröste, Die. 529.
Wärmeproduktion des Rindviehes und Berechnung der Wärmeproduktion mittels der respiratorischen Quotienten-Methode, Ein Vergleich zwischen direkter Messung der. 368.
*Wasser als Wachstumsfaktor, mit besonderer Berücksichtigung von Futtergewächsen mit mehreren Schnitten. 475.
*Wasserausnützung durch die Pflanzen auf freiem Felde und im Treibhaus. 185.
*Wasser, Ein Beitrag zur Erforschung des bodenkundlichen Wachstumsfaktors. 237.
Wassergehaltes des Bodens auf die Pflanze während verschiedener Entwicklungsstadien, Der Einfluß des optimalen. 72.
*Wassergehaltes, Eine Schnellmethode zur Bestimmung des — und zur Messung physikalischer Eigenschaften des natürlich gelagerten Bodens. 232.
*Wasserhaushalt der Pflanzen, Versuche zur Ermittlung von Gesetzmäßigkeiten im. 426.
*Wasserhebemaschinen, Zeitgemäße. 333.
Wassers, Die Bewegung des — im Boden und im Untergrund. 152.
Wasserstoffionenkonzentration in sehr nahe beieinander liegenden Bodenstellen, Über die Unterschiede der. 434.
*Wasserstoffionenkonzentration der Enzymwirkung von verschiedenen Bedingungen, Die Abhängigkeit der optimalen. 381.
*Wasserstoffionenkonzentrationen der Medien bei der Kultur einiger Pilze, Die optimalen. 331.
*Wasserstoffionen im Traubenwein und ihre Beziehung zu seinem sauren Geschmack, Über die Konzentration der. 190.
Wasserstoffsuperoxyd zersetzenden Eigenschaft des Bodens, Zur Kenntnis der. 532.
Wasser und Abwasserbehandlung, Die Chemie der. 287 (Lit.).
Weideversuche auf Hochmoorboden, Ergebnisse zehnjähriger. 269.
*Weintrester als Düngemittel. 570.

„Weißseuche“ (Urbarmachungskrankheit des Hafers), Die Bekämpfung der. 120.
Wiesen, Düngung der — mit Stickstoffdünger. 20.
Wiesendüngungsversuch in Emersleben und seine Auswirkung auf den Pflanzenbestand. Ein. 23.
Wiesen, Ein Beitrag zur Düngung unserer Wiesen mit mineralischem Stickstoff. 215.
Wiesen und Weiden des südlichen Leinetales, Ein Beitrag zur Kenntnis der Pflanzenbestände auf mitteldeutschen Dauerfutterflächen, Die. 74.
*Windfege „Optima“ von Gottlob Auwäster, Prüfung der. 382.
Wurzelwachstum, Kalzium-Ion und. 112.

Zellulose als eine Quelle des Humus im Erdboden. 485.
Zellulosegärungsprodukten als Energiequelle, Über Sulfatreduktion durch Bakterien bei. 574.
*Zementstaub, Kali aus. 377.
Zersetzungsprozesse der organischen Substanz im Meere, Über die. 564.
*Zersetzungsvorgänge im Waldhumus. 568.
Zichorie und ihrer Dümgungsbedürfnisse, Beiträge zur Kenntnis der Nährstoffaufnahme der. 27.
Zinkfrage in der Pflanzenbiochemie, Ein Beitrag zur. 356.
*Zink, Kupfer und Mangan in Futterpflanzen und Nahrungsmitteln, Die Rolle von. 184.
*Zuckerrohrernte, Rohrbrennen zur Erleichterung der. 186.
Zuckerrübe an schädlichem Stickstoff, Ein Beitrag zur Frage nach dem Einfluß der Düngung auf den Gehalt der. 413.
Zuckerrübe, Der Nährstoffbedarf der. 411.
Zuckerrübe, Die Beziehungen der Stoffaufnahme zur Stoffbildung bei der. 500.
Zuckerrübe, Klimatische Einflüsse auf den Stoffumsatz in der. 304.
*Zuckerrübenbau, Arbeitssparende Maßnahmen beim. 479.
*Zuckerrübenbau auf leichtem Boden. 478.
Zuckerrübenernten, Einfluß der Standweite auf Erträge und Beschaffenheit der. 454.
*Zuckerrübenfehler. 187.
Zuckerrübe, Über nichtparasitäre Krankheiten der. 456.
Zuckerspaltung durch das Bacterium propionicum, Beobachtungen über die. 563.
*Zugvorrichtung an Schleppern. 383.

Autorenverzeichnis.

Abderhalden, E. 284.
Aberson, J. H. 118.
Abels, H. 189.
Achromeiko, A. 389.
Allison, F. E. 183.
Alves, A. 20.
Amaral de Ferraz, F. 91.
Ames, J. W. 441.
Appleton, W. H. 186.
Appleton, W. H. 186.
Arnd, Ph. 7.
Arndt, Th. 290.
Archibald, J. G. 77, 140.
Archibald, R. H. 572.
Austin, R. H. 136.

Bader. 382, 431.
Baeröe, O. 330.
Baker, W. G. 235.
Balanda, 302.
Balanescu Rosetti, N. 44.
Bareiss, H. 370.
Barnette, A. R. M. 329.
Barnier, G. 571.
Bayer, D. L. 39.
Bechdel, S. I. 467.
Becker, R. B. 79.
Behrend, F. 143.
Behrend, W. U. 534.
Below, G. v. 383.
Benedict, W. 430.
Berg, G. 143.
Bertrand, G. 522.
Bewlwy, W. F. 572.
Biesantz, F. 334.
Bigini, E. 232.
Binder, R. 383.
Blanc, S. A. 282.
Blanck, E. 97, 292, 335, 337, 346, 399, 444, 495.
Bleyer, B. 280.
Blohm, G. 1.
Blystone, I. 573.
Boekholt, K. 70.
Boishot, 236.
Bomfim, U. 138.
Bonewitz, W. 489.
Bornemann. 192.
Botkin, C. W. 234.
Bottini, E. 42, 182.
Bracher, H. 238.
Bradfind, R. 472.
Braham, J. M. 183.
Braman, W. W. 188, 367, 368.
Brendel. 125.
Bredemann, G. 503.
Brehm, C. 130.
Bremer, G. 163.
Bremer, H. 283.
Brenchley, W. E. 161.
Brieerley, W. B. 426.
Briggs, F. N. 378.
Brigini, E. 239.
Brin, F. 525.
Brioux, Ch. 137.
Brouwer. 92.
Brouwer, J. G. 380.
Brown, E. T. 189.
Brüne, Fr. 24.
Brutschke, F. 95.
Bruwer, E. 380.
Buchinger, A. 547.
Bünger. 271, 557.
Bürger 212.
Burgess, P. S. 472.
Buschwald, J. 47.
Butkewitsch, W. W. 154.
Buswell, M. 287.

Calgani, O. 182.
Carbonel, J. 24.
Chiritescu-Arva, Fr. M. 72.
Christensen, H. R. 40.
Chrzaszcz, T. 381.
De Cilis, U. 90.
Claasen, H. 128, 516.
Coe, E. D. 237.
Colin, H. 474.
Crainey, P. L. 136.
Creuzburg, D. 510.
Croll, H. M. 428.
Crowther, E. M. 426.
Dafert, O. 266.
Daniloff, K. B. 571.
Davies, E. L. 178.
Dawson, P. R. 444.
Degli, M. A. 238.
Démolon, A. 473.
Dencker, C. H. 333.
Densch, 544.
D'Ippolito, G. 181.
Dirks, B. 438.
Dönhoff, G. 392.
Derlitzki. 479.
Dörffel, K. 480, 575.
Doerell, E. G. 551.
Dooren de Jong, L. E. 176.
Doran, W. L. 397.
Dumont, J. 376.
Dupont, C. 492.
Druckerey, O. 471.

Easterwood, W. 287.
Ebert, 576.
Eckles, C. H. 79.
Egg. 527.
Ehrenberg, P. 427.
Eichinger. 93.
Elbert, W. 309.
Elst, P. van der. 473.
Eriksson, J. 384.
Eversmann, F. 118.

Fabian, H. 503.
Feher, D. 185.
Fife, J. M. 180.
Fischer, G. 286.
Fischer, W. E. 478, 574.
Florenskaja, 573.
Forbes, E. B. 188, 367, 368.
Forkert, H. 108.
Fox, E. J. 377.
Frank, E. 53.
Friedemann, Fr. 333.
Fries, J. A. 188.
Fritz, F. 87.
Frohberg, A. 240.
Fromageot, C. 343.

Fromageot, C. 434.
Frühe, G. 480.

Gabriel, B. 281.
Gallay, R. 41.
Gangulee, N. 425.
Gauda, A. 375.
Gehring, A. 94.
Gehrmann, E. 475.
Geiger, R. 95.
Geißler, R. 572.
George, W. T. 89, 484.
Gerddel, R. W. 441.
Gerlach, M. 47, 233, 115, 494.
Gerretsen, F. C. 187.
Gieren, W. 71.
Giesecke, F. 4, 97, 138, 286, 334, 386, 444, 495.
Gisevius. 215.
Glathe, H. 351.
Glaubitz, M. 325.
Glynne, D. 426.
Goerttler, V. 192.
Goldberg, S. A. 45.
Gorka, H. 207.
Goy. 285, 424.
Gracanin, M. 356, 421.
Grandsire, A. 570.
Green, H. H. 277, 464.
Grijus. 187.
Groot, P. van der. 76.
Groß, D. W. E. 186.
Große, W. 332.
Grube, A. 431.
Guilbert, H. R. 477.
Günther. 569.

Haase, P. 360.
Hagemann, O. 96, 315.
Hahn, E. 181.
Hahn, F. 383.
Hahn, G. 490.
Haitinger, M. 527.
Hall, Th. H. 425.
Halnan, E. T. 140.
Hargute, Mc. 184.
Harper, H. J. 538.
Harper, J. 67.
Harvey, D. 477.
Haselhoff, E. 309, 335.
Hausen. 134.
Heckma, E. 379.
Heine, E. 336.
Heinrich, H. 398.
Helms, H. B. 186.
Henderson, J. Mc. A. 188.
Hengl, F. 536.
Henkelmann, W. 428.
Henneberg, W. 141, 142.
Hepke, A. 569.
Herzner, R. 190.
Hesselink vanSuchtelen, F. H. 251.
Heuser, O. 93.
Hilgendorf, G. 553.
Hill, H. H. 242.
Hillkowitz, W. 436.
Hiltner, E. 258.
Himmel, A. 431.
Hinglais, H. 474.
Hoagland, R. 279.
Hock, A. 423.
Hoffmann, W. 290.
Hogan, A. G. 190.
Holldack, 479, 285. 528.
Holzapfel, E. 567.
Honeywell, H. E. 467.
Huber, F. 38.
Hüttig, C. 13.
Honcamp, F. 497.
Hurd, A. M. 43.

Jacob, K. D. 183.
Jahnert, H. 106, 145.
Jankovic, 372.
Janota, R. 524.
Javillier, M. 526.
Jensen, H. L. 40.
Jimenez, A. L. 329.
Johnson, N. K. 178.
Johanson, W. 495.
Jones, R. M. 25.
Joret, G. 236, 570.
Jordan, H. V. 151.

Isaachsen, H. 381.
Ishida, M. 166.
Ismas, S. 526.
Iwanoff, N. N. 429.
Kaiser, P. 334.
Kalberer, O. E. 179.
Kampen, I. van. 283.
Keese, H. 444, 495.
Keller. 448.
Kelly, F. C. 44.
Kind, W. 333.
Kinzel, W. 141.
Kirchmeyer, F. 360.
Klapp. 23.
Kleberg, Th. 568.
Kleiber, M. 219.
Klein, G. 257.
Kling, M. 288.
Klitsch, 198, 215.
Knapp. 175.
Kobel, M. 132.
Koch. L, 186.
Kocnar, K. 162.
Koernike, M. 239.
Köhn, M. 178, 385.
König, J. 339.
Köttgen. 198.
Kofler, L. 226.
Kondo, M. 31, 221.
Korff. 330.
Korinek, J. 564.
Korsmo, E. 158.
Kostytschew, S. 284.
Krahl, J. 15.
Krais, P. 288.
Krasucki, A. 33.
Kreke, M. van. 223.
Kreybig, L. von. 206.
Kriss, M. 367, 368.
Kross, W. 409.
Krüger, E. 156.
Krüger, W. 411, 413, 414, 454, 456, 500.
Krull, W. 541.
Kühl, H. 47.
Kurylowicz. 201.
Kvapil, 481, 487, 523.
Kwinichidze, M. 8.

Latshaw, L. W. 136.
Lebus, K. 546.
Lebedeff, A. 152.
Lee, A. R. 279.
Lehmann, F. 34.
Leighty, C. 460.
Lemanczyk. 210.
Leod, E. L. Mac. 468.
Leonhard, L. T. 42, 137.
Leonhardt, R. 68.
Lepkovsky, S. 304.
Lepper, W. 380, 572.
Lerch, R. 266.
Lesme, E. 331.
Lieber, R. 508.
Liechti, P. 376.
Liesegang, H. 450.
Lipperheide, C. 358.
Lochhead, A. G. 375.
Lowies. 575.
Ludorff, W. 327.
Lüdecke, H. 454.
Lundegarth, H. 493.
Lyman, F. J. 573.
Lyndsey, J. B. 140.

Mach, F. 144, 380, 572.
Machalica, J. J. 216.

Mackie, W. W. 378.
Magee, H. E. 188, 477.
Majewski, F. 60.
Manz, F. 431.
Manquene, J. 473.
Manteuffel, K. 94.
Marchand, B. de C. 135.
Marks. 86.
Martens, O. 427.
Martiny. 240, 432, 528.
Maskel, E. T. 161.
Mashkovtzew. 573.
Mauge, L. 236.
Maurer, K. 563.
Mayer, K. 280.
Maynard, L. A. 45, 314, 369.
Mead, S. W. 477.
Mehring, A. L. 209, 283.
Mehring, H. L. 25.
Meinecke, Th. 94.
Mendel, L. B. 428.
Menzel, B. 326.
Merz, A. R. 209.
Merzlakowa, O. 525.
Mevius, W. 112, 253.
Meyer, D. 204.
Meyer, E. 382, 431, 432.
Meyer, J. 331.
Meyer, K. 452.
Meyer, W. 120.
Mezzadroli, G. 332.
Michniewski, S. 8.
Miller, L. C. 314.
Miller, R. C. 45, 369.
Minßen, H. 282.
Mitscherlich, E. A. 237.
Moeller. 419.
Möller, G. 51, 92.
Möller-Arnold, R. 19.
Mokragnatz, M. 281.
Moliboga, A. 262.
Mommirei, M. 462.
Monroe, C. F. 45.
Mori, G. 187.
Moritz, A. 142.
Müller, H. 41.
Münter, F. 286, 403, 525.
Mundinger, E. 379.
Munro, W. A. 189.
Mzerwe, C. R. Van der. 135.

Nehring, K. 396.
Nemec, A. 17, 182, 426, 442, 481, 483, 487, 523, 535.
Neubauer, H. 489.
Neuberg, C. 132.
Neumann, M. P. 47.
Nevens, W. B. 476, 78.
Newton, G. A. 571.
Newton, J. D. 184.
Niklas, H. 250, 423.
Nitzsch, 479.
Nilson-Leißner, G. 365.
Nitsch, W. 232
Nolte, O. 20, 48, 68, 233, 348, 447.
Novak, V. 179.

Obst, P. 204.
Ohl, E. 96, 315.
Ong, E. R. de. 235.
Opitz. 16, 159.
Orr, J. B. 188.
Orth. E. 143.
Osterwalder, A. 173, 330.
Otrygeniew, A. W. 63.
Ovtryganiew, A. V. 302.
Ow, v. 432.

Palmer, L. S. 79.
Parisi. E. 41.
Parker, F. W. 524.
Perkins, A. E. 45.
Petersen, W. M. F. 84.
Petersohn, E. 184.
Petit, A. 571.
Philipp, O. 575.
Pichard, G. 526.
Piepenbrock, A. 168.
Plaut, M. 378.
Ploski, W. 181.
Poniatowska, H. 27.
Popp, M. 82.
Poschenrieder, H. 250 506.
Pretsch, A. 287.
Pross, W. 384.
Puchner. H, 478, 574.
Pürkhauer, R. 433.

Rabate, E. 241.
Radet, E. 570.
Rauterberg, M. 447.
Reckendorfer, P. 536.
Reich, V. 527.
Reifenberg, A. 52.
Reinau, E. H. 116.
Reinhardt, F. 92.
Reinhold, J. 327.
Remy, Th. 191.
Richter, K. 520.
Richter, O. 139.
Riede, W. 361.
Ries, L. W. 382.
Rieser, A. 97, 292, 337, 346.
Rindell, A. 491.
Ringleben, O. 454.
Rippel, A. 48, 506.
Riviere. G. 526.
Roach, W. A. 426.
Röpke, W. 289.
Rösch. 283.
Roß, W. H. 25, 209, 283.
Roßbach, F. 57.
Rossner. 284.
Rother, 419.
Rubentschik, L. 574.
Rudakow, K. J. 62.
Rudel, R. 196.
Rummel, 333, 575.
Ruschmann, G. 229, 565.
Ruyter, de. 380.

Sack, A. 187.
Saffron, J. 7.
Sartorius, O. 515.
Sartory, A. 331.
Sartory, R. 331.
Schaffnit, E. 362.
Schaile. 246.
Schalle, O. 193.
Scharrer, K. 532.
Schaumburg, A. 96.
Scheffer, F. 97, 438.
Scherpe, R. 221.
Scheunert, A. 332.
Schieblich, M. 332.
Schilling, E. 576.
Schmidt, H. 92.
Schmidt, W. 529.
Schmöle, J. F. 91.
Schneider, K. 143.
Schottmüller, A. 489.
Schramm, E. 539.
Schramm, W. 497.
Schreiber, G. 444.
Schröder, D. 427.
Schropp, W. 255.
Schulz, G. 426.
Schulz, H. 94.
Schurig, 478.
Scott, B. L. 312.
Sebelin, J. 524.
Seidler, F. 431.
Seifert, W. 190.
Seiich, U. 469.
Seiwerth, A. 374.
Sick, W. 382.
Siemers, W. 7.
Silberstein, M. 522.

Simon, S. 331.
Smirno, A. 264.
Smirnowa. 429.
Smith, A. M. 110.
Smith, F. 185.
Söhngen, J. 187.
Smolik, L. 89, 179.
Sobotta. 549.
Soldatenkow, S. 284.
Spencer, G. O. 139.
Spengler. 125.
Spiller, M. H. 480.
Spurway, C. N. 136.
Staiger, 325.
Stanley, E. B. 312.
Steinberg, J. 512.
Steinfatt, 49.
Stöckli, A. 299.
Stoklasa, J. 259, 480.
Straib, W. 307.
Stritar, M. J. 190.
Strobel, A. 255.
Svoboda, F. 171.
Swanson. C, O. 136.
v. Sybel, H. 285.

Tacke, Br. 7, 56, 269.
Tamm, O. 40.
Taschenmacher, W. 390.
Taylor, J. 460.
Teschner, M. 224.
Temper, K. 81.
Terlikowski, F. 8, 150, 201.
Theiler, A. 277, 464.
Thomas, R. P. 67, 538.
Thoornton, G. H. 425.
Tinlin, A. 10.
Tiulin, A. Th. 418, 567.
Toit, J. G. du. 277.
Toit, P. J. du. 464.
Tomita, E. 424.
Toschewikowa. 429.
Tottingham, W. E. 304.
Trabut, W. L. 422.
Trautwein, K. 324.
Trénel, M. 180, 203.
Trilling, F. 345.
Trott, K. 430.
Tulaikow, M. M. 185.
Tuorila, P. 41, 137.
Truninger, E. 376.
Turrentine, J. W. 328.

Uhl, A. 104, 522.
Ulicsny, K. 570.
Ulvesli. O. 381.
Unverdorben, O. 454.

Vagi, I. 185.
Vasters, J. 458.
Velsen, W. v. 452.
Victor. 430.
Viestel, A. 479.
Völtz, 275.
Voigt, O. 454.
Volk, A. 362.
Vozbutkaia, A. 525.

Wacker. F. W. 343.
Waggemann, H. 287.
Waksmann, S. A. 423, 485.
Weidenhagen, R. 123.
Weiser, St. 188, 555, 558, 561.
Weiske, F. 568.
Weitzel, W. 141.
West, E. 233.
Westermeier, K. 377.
Wiegner, G. 41, 199.
Wießmann, H. 49, 212, 539, 497.
Wildt, D. 380.
Wimmer, G. 411, 413, 414, 454, 456, 500.
Winogradowa, T. F. 395.
Winogradsky, S. 46.
Withaker, C. W. 377.
Withe, H. L. 572.
Wloczewski, T. 148, 150.
Wodarz, K. 204.
Wosbutzkaja, E. A. 418.
v. Wramgel. M. 122.
v. Wurmb, A. 74.

Zade, A. 550.
Zaitschek, A. 558, 561.
Zander, H. 526.
Zeiler, K. 527.
Ziegler, O. 29.
Zielstorff, W. 448.
Zinzadze, Sch. R. 248.
Zolcinski. J. 64.
Zorn. 47, 520.
Zsigmondy. R. 95.
Zucker. 469.

Druck von Oskar Leiner in Leipzig.

57. Jahrgang 1. Heft. Januar 1928

BIEDERMANN'S ZENTRALBLATT

Referierendes Organ für Agrikulturchemie und rationellen Landwirtschaftsbetrieb

mit besonderer Berücksichtigung der

landwirtschaftlichen Maschinen

Fortgesetzt unter der Redaktion von

PROF. DR. M. POPP,

Vorstand der Versuchs- und Kontrollstation der Landwirtschaftskammer für den Freistaat Oldenburg

Siebenundfünfzigster Jahrgang



Leipzig
Verlag von Oskar Leiner

Inhaltsverzeichnis

Boden. Seite

Privatdozent Dr. Georg Blohm, Thürkow. Der Einfluß der Bodenstruktur auf die physikalischen Eigenschaften des Bodens 1
Privatdozent Dr. F. Giesecke. Die Hygroskopizität in ihrer Abhängigkeit von der chemischen Bodenbeschaffenheit 4
Geh. Reg. Prof. Dr. Br. Tacke und Dr. Ph. Arnd, unter Mitwirkung von W. Siemers und J. Saffron. Studien über die Azidität der Moorböden 7
F. Terlikowski, S. Michniewski, M. Kwinichidze. Über die Ermittelung des Phosphorsäurebedürfnisses der Böden 8
A. Tinlin. Die schädliche Wirkung übermäßiger Kalkung auf Podsolböden im Zusammenhang mit dem besonderen Charakter der biologischen Vorgänge in diesem Boden 10
Diplomlandwirt Carl Hüttig, Kiel. Untersuchungen über säurebildende Mikroorganismen des Bodens mit besonderer Berücksichtigung der für die Milch wichtigen 13
J. Krahl-Urban. Beiträge zur Kenntnis des Molkenbodens 15
*D. L. Bayer. Die Anwendung der Chinhydronelektrode zur Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration der Böden 39
*O. Tamm. Experimentelle Untersuchungen über die chemischen Vorgänge bei der Bildung von Glazialton . . 40
*H. R. Christensen und H. L. Jensen. Bakteriologische Methoden für die Untersuchung der Bodenfruchtbarkeit 40
*Hans Müller, Zürich. Die Theorie der Koagulation polydisperser Systeme 41
*Georg Wiegner und Pauli Tuorila. Über die rasche Koagulation polydisperser Systeme 41
*René Gallay. Beitrag zur Kenntnis der Tonkoagulation 41

Düngung.

Prof. Dr. Opitz, Berlin-Dahlem. Vergleichende Untersuchungen über den durch die Keimpflanzenuntersuchung ermittelten Nährstoffgehalt von Ackerböden und die Wirkung der Düngung 16
Antonin Nemec. Die Bestimmung des Düngerbedürfnisses des Bodens nach der kolorimetrischen Methode: Der Einfluß des Kalkes und des Eisens 17
Dr. Ernesto Möller-Arnold, Dieban. Untersuchungen über Möglichkeiten der Verminderung der Fehler von Feldversuchen in der Praxis 19

Seite

A. Alves und O. Nolte. Die Düngung der Wiesen mit Stickstoffdünger . . . 20
Klapp, Berlin. Ein Wiesendüngungsversuch in Emersleben und seine Auswirkung auf den Pflanzenbestand . 23
J. Carbonel. Düngungsversuche zu Tabak 24
Dr. Fr. Brüne. Ergebnisse von Kalidüngungsversuchen auf Hochmoorwiesen aus den Jahren 1922—1926 . . . 24
W. H. Roß, H. L. Mehring und R. M. Jones. Herstellung von Phosphorsäure, Ersatz der Kieselsäure durch Kaliumsilikate beim Verflüchtigungsprozeß 25
*E. Parisi. Nitrifikation und Denitrifikation in Oxydationsmitteln 41
*L. T. Leonhard. Versuche mit „Soilgro“ 41
*E. Bottini. Über den Grad der Widerstandsfähigkeit der Kalksteine gegen die in der Ackererde vorkommenden sauren Lösungen 42

Pflanzenproduktion.

Halina Poniatowska. Beiträge zur Kenntnis der Nährstoffaufnahme der Zichorie und ihrer Düngungsbedürfnisse 27
Dr. Otto Ziegler. Zur Frage der ökologischen und wirtschaftlichen Beziehungen zwischen der Herkunft der Pflanzkartoffeln und ihrem Verhalten an anderen Anbauorten . . 29
Montarö Kondö. Über die Einwirkung des Kalkes auf die Erhaltung der Keimkraft der Sämereien 31
Adam Krasucki. Oscinis frit L. (Fritfliege) in Südost-Polen in den Jahren 1923—1925 33
*A. M. Hurd. Die Veränderungen im Säuregehalt der Weizenpflanze im Laufe der Vegetationsperiode . . . 43
*N. Balanescu Rossetti. Die Beizung des Saatgutes mit Kupfervitriol 44

Tierproduktion.

Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Franz Lehmann. Aufgaben und Ziele der Geflügelmast 34
*F. C. Kelly. Der Einfluß geringer Mengen von Kaliumjodid auf die Stickstoff-, Phosphor- und Kalziumassimilation des wachsenden Schweines 44
*A. E. Perkins und C. F. Monroe. Die wirkliche Verdaulichkeit eiweißarmer Rationen bei Milchkühen 45
*L. A. Maynard, S. A. Goldberg und R. C. Miller. Der Einfluß des Sonnenlichtes auf den Mineralstoffwechsel von Schweinen 45

Fortsetzung siehe Umschlagseite III.

Printed in Germany.

Boden.

Der Einfluß der Bodenstruktur auf die physikalischen Eigenschaften des Bodens.

Von Privatdozent Dr. **Georg Blohm**, Thürkow[1]).

Die Bedeutung der physikalischen Bodeneigenschaften für das Wachstum der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen beruht darauf, daß die Kulturfähigkeit eines landwirtschaftlichen Kulturbodens, d.h. seine Eignung zum Anbau landwirtschaftlicher Kulturpflanzen, in erster Linie durch seine wichtigen physikalischen Eigenschaften bestimmt wird: Wasserführung, Durchlüftung und Erwärmungsfähigkeit. Für die Ertragshöhe ist auch das Bakterienleben weitgehend bestimmend.

Baut man landwirtschaftliche Kulturpflanzen auf Böden an, deren natürliche physikalische Eigenschaften den betreffenden Pflanzen nicht vollkommen zusagen, so ist es die Aufgabe der landwirtschaftlichen Bodenkultur, jene zugunsten der Anforderungen der Pflanzen abzuändern.

Für die physikalischen Eigenschaften eines Bodens ist das Verhältnis von Bodensubstanz zu Wasser und Luft in einem bestimmten Volumen ausschlaggebend. Diese physikalischen Eigenschaften des Bodens können in ihrer Abhängigkeit von seiner Zusammensetzung und den natürlichen Bedingungen seines Standortes durch Beeinflussung der Bodenstruktur starke Abänderungen erfahren. Die Bezeichnung Textur gibt über die Größe der Bodenpartikel, die Bezeichnung Struktur über ihre Anordnung und Gruppierung im Bodenvolumen Aufschluß. Der Zweck der Arbeit ist, die Wechselbeziehungen zwischen Bodenstruktur und physikalischen Eigenschaften auf Grund von Messungen am gewachsenen Boden klarzulegen. Weiter versucht Verf. an Hand der gewonnenen Ergebnisse ein Bild von dem Wert derartiger bodenphysikalischer Untersuchungen für landwirtschaftliche Zwecke zu entwerfen und Anregung für deren zweckmäßige Durchführung zu geben.

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 65, 1927, S. 147—184.



Wichtig sind zunächst die Einzelheiten der Versuchsanstellung und die Entnahme einwandfreier Proben unter Wahrung der natürlichen Lagerung, ferner die Wirkungen des natürlichen Wassergehalts, der Wasserkapazität, des spezifischen und des Volumengewichts, des Porenvolumens, der Luftkapazität und der Durchlüftung der Bodenproben. Nach Verf. findet die Bodenstruktur ihren Ausdruck im Porenvolumen. Zunächst wird die Wasserführung des natürlichen, gewachsenen Bodens in ihrer Abhängigkeit von der Größe des Porenvolumens untersucht. Die natürliche wasserfassende Kraft eines Bodens wird durch die Umgestaltung seiner strukturellen Lagerung (z. B. bei der landwirtschaftlichen Bearbeitung) weitgehend abgeändert. Die Auflockerung der Bodenstruktur übt eine ganz verschiedenartige Wirkung auf die wasserfassende Kraft des Bodens aus, je nachdem diese in Gewichts- oder in Volumenprozenten ausgedrückt wird. Der in Volumenprozenten ausgedrückte Wassergehalt eines Bodens im Verhältnis zu dem in Gewichtsprozenten gemessenen muß stets um so höher erscheinen, je kleiner das Porenvolumen des Bodens ist und umgekehrt. Bei Änderung der Bodenstruktur wird der volumenprozentige Wassergehalt sich um so mehr dem Werte des gewichtsprozentigen nähern, je größer das Porenvolumen des Bodens wird. Die Erweiterung des Porenvolumens wird sich in den oberen Bodenschichten auf die Wasserführung des natürlichen Bodens anders auswirken, als an Hand der Wasserkapazitätsbestimmungen ermittelt wird. Die Strukturveränderung des Bodens beeinflußt die Wasserführung der obersten Schichten des natürlichen Ackers keineswegs in demselben Sinne wie die maximale Wasserkapazität der im Wasserbad gesättigten Bodenproben. Die Wasserführung ist daher nur an Hand direkter Untersuchungen am gewachsenen Boden auf dem Felde zu studieren. Die lockere Struktur der Ackerkrume und damit ihre gute Wasserführung bedingen einander und sind durch Pflegemaßnahmen zu erhalten. Auf feinkörnigen, humusreichen Böden wird die Wasserführung durch intensive Auflockerung der Ackerkrume stets begünstigt, dagegen wird nach Verfs. eingehend begründeten Versuchen auf grobkörnigen Sandböden schon jede geringfügige Erweiterung des Porenvolumens nicht nur den in Volumenprozenten, sondern auch den in Gewichtsprozenten ausgedrückten Wassergehalt herabdrücken.



Ausschlaggebend für den Kulturzustand eines Bodens ist das Verhältnis Luft zu Wasser im Porenvolumen. Man geht wohl nicht fehl, wenn man das mangelhafte Gedeihen der Kulturpflanzen, das Auftreten gewisser typischer Unkräuter, auch Krankheiten, wie Wurzelbrand und Gürtelschorf der Rübe, auf bindigen Böden in schlechter kultureller Verfassung in erster Linie auf die unzureichende Bodendurchlüftung zurückführt. Es ist besonders wichtig, für den genügenden Austausch zwischen der Bodenluft und der atmosphärischen Luft zu sorgen, um genügende Sauerstoffmengen in den Boden eintreten und vor allem um die großen Mengen der im Boden produzierten Kohlensäure in die Atmosphäre entweichen zu lassen. Die Luftkapazität als Wertmaß berücksichtigt nur den Luftgehalt des Bodens, nicht aber seine so wichtige Durchlässigkeit, Porosität. Eingehende Erörterungen des Verfs. führen zu folgendem Ergebnis: Im Gegensatz zu der im Wasserbad ermittelten Luftkapazität ergibt sich in der natürlichen Ackerkrume für die Abhängigkeit der Durchlüftung vom Porenvolumen folgende Schlußforderung: Auf feinkörnigen Böden wird durch die Erweiterung des Porenvolumens eine Steigerung der gewichtsprozentigen Wasserführung erreicht; doch diese ist im Vergleich zur Vergrößerung des Porenvolumens so gering, daß der volumenprozentige Wassergehalt in der Ackerkrume durch jede Auflockerung herabgemindert wird, zum mindesten aber nicht mehr nennenswert gesteigert werden kann im Gegensatz zur volumenprozentigen „Wasserkapazität". Somit wird in der natürlichen Ackerkrume durch jede geringfügige Erweiterung des Porenvolumens eine nennenswerte Besserung der Durchlüftung erzielt. Eine Erweiterung des Porenvolumens wirkt noch so lange zugunsten der Durchlüftung vorteilhaft, wie nicht das Optimum des Porenvolumens für die gewichtsprozentige Wasserführung überschritten wird. Weiter muß die landwirtschaftliche Bodenkultur danach trachten, zugunsten der optimalen Wasserführung des Bodens neben einem hinreichend weiten Porenvolumen eine möglichst gleichmäßige, geschlossene Krümelstruktur zu erzielen. Die Hebung der Durchlüftung im Acker darf nicht auf Kosten dieser Krümelstruktur durch Schaffung einzelner großer, nicht kapillar wirkender Hohlräume im Boden erreicht werden, sondern die Besserung der Durchlüftung hat bei tadelloser Krümelstruktur lediglich durch Erweiterung des gesamten

Porenvolumens zu geschehen. Hierfür müssen vermittelst hinreichender Humus- und Kalkzufuhr die kolloidchemischen Vorbedingungen gegeben werden. Durch Schaffung der richtigen Bodenstruktur ist dem Landwirt die Möglichkeit gegeben, die natürlichen physikalischen Eigenschaften der Böden weitgehend zugunsten des Pflanzenwachstums zu beeinflussen.

Die Temperaturverhältnisse, die Erwärmungsfähigkeit des Bodens in Abhängigkeit von seiner Struktur hat Verf. an anderer Stelle[1]) besprochen. [Bo. 910] G. Metge.

Die Hygroskopizität in ihrer Abhängigkeit von der chemischen Bodenbeschaffenheit.

Von Privatdozent Dr. F. Giesecke[2]).

Einerseits ist die prozentische Zusammensetzung der Böden in mechanischer Hinsicht für die Größe der Hygroskopizität verantwortlich zu machen, andererseits ist jedoch auch der chemische Aufbau für den Ausfall der Hygroskopizitätsbestimmung als zum mindesten stark beeinflussend erkannt worden. Im Gegensatz zu den bisher publizierten Arbeiten wird in den folgenden Untersuchungen die mechanische Zusammensetzung des Bodens zur Grundlage der Versuchsanordnung gewählt.

Es wurden die angewandten Böden nach Atterberg geschlämmt.

Die nach Atterberg erhaltenen Fraktionen wurden auf dem Wasserbade vor- und dann bei 100 bis 105° C getrocknet, um dann auf ihren Hygroskopizitätswert geprüft und darauf der chemischen Analyse unterzogen zu werden.

Die Bestimmung der Hygroskopizität wurde genau nach den Vorschriften Mitscherlichs durchgeführt, nur wurde in einigen Fällen nicht die angegebene Menge des Bodens angewandt, da nicht genügend Substanz vorhanden war, um auch gleichzeitig drei Parallele ansetzen zu können. Auch mußte im Verfolg der Durchführung der Arbeit trockener Boden als Ausgangspunkt dienen, wenngleich eine nachherige Trocknung nach Aufnahme des hygroskopischen Wassers nochmals — zur Vorsicht — stattfand.

[1]) Einfluß der Bodenbearbeitung auf die Bodentemperatur; s. Technik in der Landwirtschaft 8, 1927, Nr. 3 und 4.

[2]) Chemie der Erde, Bd. 3, Heft 1, S. 98, 1927.

Die chemischen Analysen wurden im großen und ganzen nach den von Hillebrand angegebenen Vorschriften durchgeführt, und zwar erstreckten sie sich auf die Ermittlung des Gehalts der Bodenproben und Fraktionsanteile an Glühverlust, Kieselsäure, Eisen-, Aluminium-, Calcium-, Magnesiumoxyd und Wasser.

Mit folgenden sechs Bodenarten wurden die Untersuchungen durchgeführt:

Boden 1 schwerer, hellgrauer Tonboden mit einem auffallend hohen Gehalt an Calcium und Magnesium.
Boden 2 Röt-Buntsandsteinverwitterungsboden — Tonboden.
Boden 3 Sandiger Lehmboden.
Boden 4 u. 5 Grauwackenverwitterungsböden mit hohem Sesquioxydgehalt.
Boden 6 Stark eisenschüssiger, sandiger Lehmboden — schwach humos.

Im einzelnen wurde jeder Boden auf seine chemische und mechanische Zusammensetzung und auf die Hygroskopizität untersucht, ferner wurde von jeder einzelnen der sechs Fraktionen jedes Bodens die chemische Zusammensetzung u. ebenfalls die Hygroskopizitätswerte ermittelt.

Bei der Feststellung der Hygroskopizität der einzelnen Fraktionen muß darauf hingewiesen werden, daß nun nicht dieselben Fraktionsanteile verschiedener Böden auch genau dieselbe Hygroskopizität haben. Die Schwankungen des Hygroskopizitätswertes und die ermittelten Grenzwerte liegen bei den untersuchten Proben in der

1. Fraktion bei	20.66—14.29%	4. Fraktion bei	4.12—1.14%
2. „ „	13.47— 6.08%	5. „ „	2.68—0.85%
3. „ „	6.15— 3.69%	6. „ „	1.69—0.70%

Bei Betrachtung dieser Grenzwerte ergibt sich die Feststellung, daß in den vier ersten Fraktionen die Hygroskopizitätswerte der höheren Fraktion sich immer an den höheren Wert der nächstniedrigen Fraktion anschließen, d. h. mit anderen Worten, die Oberflächen der verschieden großen Körnungen finden in gewissen Grenzen ihren Maßstab in dem Ausfall der Hygroskopizitätswerte.

Ehe auf die Bedeutung der chemischen Zusammensetzung für den Ausfall der Hygroskopizitätswerte eingegangen wird, sei auf die Zusammenhänge verwiesen, die sich bei Betrachtung der Fraktionshygroskopizitätszahlen und der Anteilnahme der einzelnen Bodenkörnungen am Aufbau des Gesamtbodens ergeben.

Rechnen wir die Menge der einzelnen Fraktionsanteile und die dazugehörigen Hygroskopizitätswerte auf den Gesamtboden in Prozent um, so ergibt sich für Boden 1 (s. Tabelle):

Boden 1	1	2	3	4	5	6
	Fraktion					
Teilchen-Menge	22.43	18.77	18.00	20.08	8.68	10.57
„ -Hygroskopizität	18.67	13.47	6.15	4.12	2.10	0.07
ergibt	4.18	2.53	1.10	0.83	0.18	0.07

Die erhaltene Summe ist 8.89 %, während die für den Gesamtboden ermittelte Hygroskopizitätszahl 8.78 ± 0.07 % ist, mit anderen Worten, es setzt sich die Hygroskopizität eines Bodens tatsächlich aus der Summe der Hygroskopizitätswerte der einzelnen Fraktionen (Teilhygroskopizität) zusammen.

Auch bei den anderen Böden ergab sich ein analoges Bild:

	Durch Addition der Teilhygroskopizität der Fraktionen erhaltener Wert	Hygroskopizität des ursprüngl. Bodens
Boden Nr. 2	6.34 %	6.73 %
„ „ 3	2.64 %	2.53 %
„ „ 4	3.88 %	3.92 %
„ „ 5	5.56 %	5.00 %
„ „ 6	4.49 %	4.54 %

Dann werden die einzelnen Böden auf ihre chemische Zusammensetzung und die Ergebnisse der mechanischen Zusammensetzung sowohl als auch der Hygroskopizität hin untersucht. Der Verf. kommt zu folgendem Schluß.

1. Die Hygroskopizität eines Bodens setzt sich aus der Summe der Hygroskopizitätswerte der einzelnen Bodenfraktionen zusammen.

2. Die Hygroskopizität eines Bodens ist sehr stark abhängig von dem Gehalt desselben an Eisen- und Aluminiumoxyd.

3. Die Abhängigkeit läßt sich aber erst dann erkennen, wenn die Ergebnisse der mechanischen Analysen mit denen der chemischen und der Hygroskopizitätsbestimmungen verglichen werden. Dieser Vergleich deckte unter Heranziehung der sog. Fraktionszahlen die unter 2. genannten Beziehungen auf.

4. Die Abhängigkeit der Hygroskopizität von Eisen- und Aluminiumoxyd wird beeinflußt von dem Verhältnis Sesquioxyde : SiO_2, und zwar je weiter dies Verhältnis wird, desto stärker wird die Hygroskopizität herabgesetzt. [Bo. 925] Giesecke.



Studien über die Azidität der Moorböden.

Von Geh. Reg.-R. Prof. Dr. **Br. Tacke** und Dr. **Ph. Arnd,** unter Mitwirkung von **W. Siemers** und **J. Saffron**[1]).

1. Moorböden und Austauschazidität.

Verfasser geben zunächst einen Überblick über die bestehende verschiedene Auffassung der Austauschazidität. Sie untersuchen die Frage, ob und in welchem Grade Moorböden Austauschazidität besitzen. Die Versuche ergeben, daß die Methode Daikuhara für diese Frage nicht in Betracht kommt, ferner eine Neutralsalzzugabe bei der Methode Tacke-Süchting zu sauren Böden, wodurch vorhandene Austauschazidität aktiviert werden müßte, die Gesamtmenge der Säuren nicht erhöhte und Zusatz zu neutralisierten Böden keine Azidität hervorruft.

Da evtl. ein Basenaustausch Ca-Al in der Bodenkalkaufschlämmung hätte stattfinden können, wodurch die vorhandene Austauschazidität mitbestimmt worden wäre, haben Verfasser auch Versuche in dieser Richtung angestellt und kommen zu dem Schluß, daß Moorböden keine oder höchstens im Verhältnis zur Gesamtazidität nur äußerst geringe Austauschazidität besitzen.

2. Die Zersetzung von Neutralsalzen durch saure Moorböden.

Verfasser untersuchen die sauren Humusböden hinsichtlich ihres Verhaltens gegen Neutralsalze und bringen den Beweis, daß in Neutralsalzaufschwemmungen solcher Böden die entsprechende Mineralsäure in freier Form vorhanden ist, d. h. echte Neutralsalzzersetzung stattgefunden hat. Der Beweis ergibt sich aus den sehr hohen Dissoziationsgraden, die freie Mineralsäuren bei Ausschluß störender Faktoren haben müssen. Die Versuche wurden mit Kaliumsulfat, Kaliumchlorid und Bariumchlorid ausgeführt, wobei die Dissoziationszahlen der Auszüge mit den Dissoziationsgraden der entsprechenden Säure verglichen wurden. Die Dissoziationszahl δ wurde aus dem Titrationswert und der gleichzeitig ermittelten Reaktionszahl berechnet.

[1]) Sonderdruck aus Landwirtsch. Jahrbücher, Bd. 65, Ergänzungsband I, sechster Bericht, S. 66—103.

3. Die Abhängigkeit der Neutralsalzzersetzung von der Kalkung.

Betreffend der Abhängigkeit der Neutralsalzzersetzung von der Kalkung stellen Verff. fest, daß bei einem Kalkzusatz auch über 50% echte Neutralsalzzersetzung durch den Moorboden bewirkt wird.

Aus einem nachfolgenden Sickerversuch in Übereinstimmung der Aziditätszahlen nach Tacke-Süchting schließen Verff., daß die gesamten Säuren des untersuchten Sphagnumtorfes imstande sind, Neutralsalze zu zersetzen.

Ferner kann aus der weitgehenden Übereinstimmung der Aziditätszahlen nach Tacke-Süchting und der Werte des Sickerversuches mit Natriumsulfatlösung gefolgert werden, daß das genannte Verfahren die pflanzenphysiologisch schädlichen Säuren zum mindesten in großer Annäherung angibt, denn die Humussäuren, die Neutralsalze zu zersetzen vermögen, werden mit Rücksicht auf die in jedem Boden vorhandenen Elektrolyte zweifellos auf sehr empfindliche Organismen schädlich wirken.

Über die Abhängigkeit der Neutralsalzzersetzung von der Art des Neutralsalzes, also von dem chemischen Charakter, stellen Verf. fest, daß die Stärke der Neutralsalzzersetzung in deutlichster Weise von den Anionen und Kationen abhängig ist. Sie geht bei den Sulfaten am weitesten, dann folgen die Nitrate und am schwersten werden entgegengesetzt den Angaben Kappeus die Chloride zersetzt.

[Bo. 898] Hoffmann.

Über die Ermittelung des Phosphorsäurebedürfnisses der Böden.

Von **F. Terlikowski, S. Michniewski, M. Kwinichidze**[1]).

Besprochen werden die gegenwärtigen Forschungsmethoden auf dem Gebiete der Bodenfruchtbarkeit, und zwar sind besonders die Methoden Mitscherlichs, Lemmermanns, Němecs berücksichtigt worden in Verbindung mit einer Beschreibung ihrer Vorteile sowie einer kritischen Betrachtung gewisser Nachteile jeder dieser Methoden.

In dem Bestreben nach einer Verbesserung der Bodenfruchtbarkeitsbestimmungsmethoden müssen folgende Grundsätze berücksichtigt werden:

[1]) Roczniki Nauk Rolniczych i. Leśnych: 1927, Vol. XVII, S. 309—335.

1. Die Notwendigkeit einer Anpassung der Forschungsmethoden an die Eigenarten des betreffenden zu untersuchenden Bodenterritoriums.

2. Die natürlichen Standsortsbedingungen der betreffenden Bodenformationen, welche diese Bodenbildungen charakterisieren und die als dementsprechende Wegweiser sowohl bei der Wahl der Untersuchungsmethode wie bei der Korrektur der erhaltenen Zahlenergebnisse dienen sollen.

Aus den der Arbeit beigefügten Karten ist die Verteilung der gesamten Phosphorsäure auf einem Teil der Gutswirtschaft Golecin bei Poznań, sowie die nach der Auslaugungsmethode mit 1 % Zitronensäure (Lemmermann) vorhandene Phosphorsäure wie ebenfalls die im Wasser lösliche Phosphorsäure ersichtlich.

Auf Grund von Orientationsergebnissen wurde festgestellt, daß das Trocknen von Bodenproben eine Änderung in der Summe der löslichen Phosphorsäure verursacht. Diese Veränderungen unterliegen Schwankungen; in manchen Bodenproben wächst der Löslichkeitsgrad der P_2O_5 mit dem Trocknungsprozeß, in anderen vermindert er sich wieder. Daraus schließen die Verff., daß zwecks Erlangung von Resultaten über Böden in ihren natürlichen Standortsverhältnissen unbedingt frische Bodenproben in nicht getrocknetem Zustande verwendet werden müssen.

Aus dem im Originaltexte angeführten Zahlenmaterial ist nachfolgendes zu entnehmen:

1. Es besteht im allgemeinen kein Abhängigkeitsverhältnis zwischen dem ganzen Phosphorsäuregehalt im Boden und den von den Pflanzen aufnehmbaren Phosphorsäuremengen; dies trifft sowohl bei der im Wasser wie der in schwachen Säuren löslichen Phosphorsäure zu, und ist vollkommen unabhängig von den verschiedenen Bodenarten.

2. Die Verteilungskarte der in der Zitronensäure löslichen Phosphorsäure deutet im gegebenen Falle darauf hin, daß alle Böden der untersuchten Felder keiner Phosphorsäuredüngung nach den Lemmermann'schen Normen bedürfen, da der P_2O_5-Gehalt auf den ärmsten Böden sogar erheblich die Lemmermann'schen Normengrenzen überschreitet und dies sowohl in Absolutziffern (200 *mg* auf 1 *kg* Erde) wie in Form der „relativen Löslichkeit“.



3. Die Verteilungskarte der im Wasser löslichen P_2O_5 deckt sich im großen und ganzen ziemlich gut mit der Karte der in Zitronensäure löslichen P_2O_5; obiges versteht sich natürlich nur bei einer entsprechenden Grenzengruppierung der P_2O_5-haltigen Bodengruppen, wie sie auf den Karten beschrieben sind.

Hieraus folgt, daß sich ebenfalls bei einer Anzahl der untersuchten Böden P_2O_5 in einer vollkommen von der Pflanze aufnehmbaren Form befindet.

4. Es ist auffallend, daß die Mehrzahl der untersuchten Böden nach den Němec'schen Normen einen deutlichen P_2O_5 Mangel sogar für die — nach diesen Normen — am wenigsten P_2O_5 verlangenden Pflanzen aufweist (Hafer 15 *mg* P_2O_5 auf 1 *kg* Boden — bei einem Verhältnis von Boden: Wasser 1 : 3).

Man ersieht hieraus ein erhebliches Differieren der von deutschen Agrikulturchemikern (Blanck, Lemmermann) bearbeiteten Normen mit den Angaben Němec's.

Das bis dahin von den Verff. bearbeitete Versuchsmaterial scheint dafür zu sprechen, daß im gegebenen Falle die Němecschen Normen nicht genügend durchgearbeitet und festgestellt sind, worauf übrigens ihr Gründer selbst hinweist.

5. Es existiert eine ziemlich bedeutende Regelmäßigket zwischen dem Humusgehalt der untersuchten Böden und den im Wasser löslichen Phosphorsäureverbindungen. Die an Humusverbindungen reichhaltigeren Böden besitzen regelmäßig eine geringere im Wasser lösliche P_2O_5-Menge. [Bo. 906] Gericke.

Die schädliche Wirkung übermäßiger Kalkung auf Podsolböden im Zusammenhang mit dem besonderen Charakter der biologischen Vorgänge in diesem Boden.

Von **A. Tinlin**[1]).

Zwecks Feststellung der Ursache der ungünstigen Wirkungen übermäßiger Kalkmengen im Boden wurden im Jahre 1923 die Versuche des Jahres 1922 fortgesetzt.

Die Anbauversuche wurden auf drei verschiedenen Bodenarten ausgeführt:

[1]) Transactions of the Institute of Fertilizers, Nr. 26, S. 1—143, 1925; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, 1925, Bd. I, Nr. 4, S, 1168—1171.

1. Auf leichtem Lehmboden, der unter bedeutendem Basenmangel litt und in dem sich die schädliche Wirkung übergroßer Kalkmengen bereits bei den Versuchen des Jahres 1922 erwiesen hatte;

2. Auf mittlerem Lehmboden, der dem erstgenannten hinsichtlich des Basenmangels glich, der jedoch mehr schlammige Teilchen enthielt. Diese Bodenart wurde zum ersten Male untersucht;

3. Auf schwerem Lehmboden, der nur wenig an Basenmangel litt, und auf dem, früheren Versuchen zufolge, auch übermäßige Kalkmengen keinerlei nachteilige Folgen gezeitigt hatten. Die Untersuchungen wurden in Töpfen während der Vegetationsperiode der Pflanzen (Klee, Senf, Wicken) durchgeführt.

Die Ergebnisse der Versuche können folgendermaßen zusammengefaßt werden:

1. Auf den drei an den Versuchen beteiligten Böden konnte eine schädliche Wirkung bei Gaben von 1% $CaCO_3$ nur auf den leichten sandigen Lehmböden beobachtet werden (genauer gesagt: es konnte nur auf diesen Böden eine Ertragsabnahme verzeichnet werden); auf schweren Böden konnte die gleiche Kalkmenge keinerlei Schaden anrichten.

2. Im Zusammenhang mit Obengesagtem waren auch die biologischen Vorgänge im leichten Boden bei einem Kalkzusatz von 1% viel reger als in den schwereren. Die Analysen des leichten Bodens in den ersten 2—3 Wochen zeigten eine bedeutende Ansammlung von Ammoniak, Nitraten, Nitriten, wasserlöslichem Humus und wasserlöslichem Kalk, während in den schweren Böden, in denen keine nachteiligen Folgen festgestellt werden konnten, die Kalkung keinerlei Zunahme dieser Produkte beiwirkte.

3. Eine bedeutende alkalische Reaktion (p_H = 7.8) wurde bei 1% Kalk nicht nur in dem leichten Boden, sondern auch im mittleren Lehmboden beobachtet, obwohl in letzterem im Gegensatz zum ersteren keine schädlichen Wirkungen zu verzeichnen waren. Daher kann man sagen, daß eine gewisse Alkalinität an und für sich nicht schadet.

4. Eine Erhöhung der Ammoniakkonzentration (wenn 1% Kalk vorhanden ist) durch Zusatz von 0.1% und auch 0.13% Ammmoniumchlorid (in Gewichtsprozenten zum Boden) verzögerte das Pflanzenwachstum. Bei einem gewissen Alkaligehalt erwies sich das Vorhandensein von Ammoniak als sehr wichtig. Ohne Kalkzusatz, in



neutraler oder besser noch, in leicht saurer Reaktion, konnten Ammonsalze keinerlei nachteilige Folgen hervorrufen, veranlaßten im Gegenteil sogar eine Ertragssteigerung.

5. Durch Auswaschen der Töpfe mit zurückgebliebenen Pflanzen konnte man das Wachstum verbessern, vorausgesetzt, daß das Auswaschen im Laufe der 2. oder 3. Woche nach Beginn des biologischen Lebens im Boden und nach der Kalkung erfolgt. Diese besondere Periode wird durch eine äußerst rege Ammoniakansammlung gekennzeichnet, die rechtzeitig durch Auswaschung entfernt werden muß. Nach den Ergebnissen des Jahres 1923 kann eine frühere Auswaschung in der ersten Woche oder eine spätere nach 4 Wochen den Schaden nicht gutmachen.

6. Die Ergebnisse dieser Auswaschungsversuche stimmen mit den Versuchen überein, bei denen die Saat 4 Wochen nach Beginn des Versuches erfolgte, also zur Zeit, als das ganze Ammoniak und die Nitrite bereits in Nitrate umgewandelt waren. Die 2. Kleesaat, die später im leichten Boden mit 1% Kalk durchgeführt wurde, lieferte keineswegs verminderte Erträge, während die erste Saat, die zu Beginn des Versuches vorgenommen wurde, bedeutend geringere Erträge gegeben hatte.

7. Zusatz von Bikarbonaten, von Kalium und Natrium zu 1% Kalk verminderte die schädlichen Wirkungen desselben, wenn die Menge dieser Salze 0.05% nicht übersteigt. In diesem Falle wurde keine Analyse durchgeführt, um die Farbe der Auswaschung nicht zu zerstören.

8. Kleine Kalkmengen bis zu 0.2% verursachten keinerlei Ernteminderung auf den gleichen leichten Böden, auf denen bei 1% Kalk eine Verminderung des Pflanzenwachstums festgestellt worden war. Die Menge der biologischen Produkte war in diesem Falle viel geringer als im Falle übermäßiger Kalkung.

9. Die Ansammlung von Nitriten, die im Jahre 1922 im Falle auffallender Verzögerung des Pflanzenwachstuns durch übermäßige Kalkung bemerkt worden war, konnte im Jahre 1923 trotz gleicher Ertragsabnahme wie im vorhergehenden Jahre nicht festgestellt werden.

10. Nicht alle Pflanzenarten sind für die nachteiligen Folgen hoher Kalkung gleich empfindlich. Die Empfindlichkeit ist überdies auch vom Alter der Pflanze abhängig. Im frühen Wachstumsstadium ist die Pflanze außerordentlich empfindlich, später ist sie geringer. [Bo. 909] Gerlcke.



Untersuchungen über säurebildende Mikroorganismen des Bodens mit besonderer Berücksichtigung der für die Milch wichtigen.

Von Diplomlandwirt **Carl Hüttig**, Kiel[1]).

Die Erde bildet als Lebensstätte unzähliger Mikroorganismen sehr oft die Infektionsquelle für unsere Lebensmittel, besonders auch der Milch. Da von den Bestandteilen der Milch, aus denen durch mikrobielle Umsetzungen Säure gebildet werden kann, der Milchzucker an erster Stelle steht, sind bei den Untersuchungen die Säurebildner im Boden nur diejenigen Gruppen berücksichtigt worden, die Kohlenhydrate, besonders die Zuckerarten und Stärke, unter Säurebildung zersetzen. Ferner sind nur die niedersten der in Frage kommenden Bodenorganismen, die Hefen und einige Schimmelpilze, berücksichtigt worden, die in der Milch die bedeutendste Rolle spielen. Die Ergebnisse seiner Untersuchungen faßt der Verf. etwa folgendermaßen zusammen:

1. Die Verbreitung der säurebildenden Mikroorganismen in der Erde ist von der Bodenreaktion abhängig.

2. Mit Erde beimpfte sterile Milch scheint wegen ihrer mikroskopisch leicht wahrnehmbaren Veränderungsweise ein geeigneter Indikator zur Beurteilung der zum Impfen benutzten Erde zu sein. — Aus der Schnelligkeit der Veränderung der Milch kann ein Schluß auf die Tätigkeit des Bodens, also seine Gare, gezogen werden. Die Reaktionsveränderung der ursprünglich etwas sauren Milch steht im Zusammenhang mit der Reaktion der Impferde. Die Schnelligkeit der Impfwirkung hängt vom Sauerstoffzutritt und der Temperatur ab, unter der die Kulturen gehalten werden. Die Milch verändert sich schneller unter aeroben Verhältnissen, als bei den Versuchen in hoher Schicht. Bei den aeroben Kulturen beschleunigen die tieferen Temperaturen (20—30°), bei den Versuchen in hoher Schicht die höheren (30—45°) die Umsetzungen.

3. Die Erdaufschwemmungen zur Impfung nach dem L i n d n e r s c h e n Tröpfchenkulturverfahren müssen vorher mehrfach zentrifugiert werden, damit die an den Erdteilchen haftenden Mikroorganismen von diesem getrennt werden.

4. Nach Anreicherung spielten in Milch Bakterien der Coli-Gruppe rein zahlenmäßig die Hauptrolle unter den Säurebildern.

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 65. 1927. S. 689—730.

Es folgten Kokken und ähnlich schwach säurebildende Sporenbildner und Hefen. Das Verhältnis war 10 : 5 : 1.

5. Von den Coli-Bakterien wurden 110 Stämme näher untersucht mit dem Ergebnis, daß hier fast stets Rassen vorliegen, die mit dem Bacterium coli Escherich sensu strictiori nicht identisch waren. Die Formen glichen oder waren verwandt dem B. levans Wolffin, B. cloacae Jordan, B. paratyphi Schrottmüller, B. acidi lactici Hüppe. Durch Erzängung eines bitteren Geschmacks, durch ihre Säureproduktion und enorme Gasbildung aus Milchzucker können die neuesten Vertreter dieser Erdcoli-Rassen als gefährliche Schädlinge für Milch und Molkereiprodukte gelten.

6. Fast alle isolierten Kokken aus Milch, die mit Erde beimpft war, sind weiß oder glasig wachsende Arten. Viele dieser Formen sind wegen ihrer Säure- und Gasbildung, ihrer Fähigkeit, Fett zu spalten, Kasein zu zersetzen und Milch schleimig oder fadenziehend zu machen, für die Milchwirtschaft wohl zu beachten.

7. Nur in wenigen Fällen konnten alle Milchsäurebakterien aus den untersuchten Böden isoliert werden.

8. Unter den säurebildenden Sporenbildnern herrscht große Mannigfaltigkeit, meist B. mesentericus, B. mycoides und seine nächsten Verwandten. Sie sind durch Kasein- und Fettspaltung für Molkereiprodukte schädlich. In jedem Boden anzutreffen sind die anaeroben Buttersäurebakterien, die als starke Gas- und Säurebildner gefürchtet sind.

9. Schwache Säurebildner stellen die im Boden gefundenen Hefen bzw. Schimmelpilze dar; sie greifen die Kohlenhydrate meist unter Alkoholbildung an. Echte Saccharomyceten wurden nicht gefunden, dagegen Formen von Torula, Monilia und Oidium, letzteres in der Milchwirtschaft besonders wichtig.

10. Zuckerzusatz zu Ackerboden ergab Zunahme der Säurebildner, besonders die Coli-Bakterien, ferner geringe Abnahme der basischen Bestandteile. Bei kleinerem Pufferungsvermögen gegen Säuren kommt die Wirkung der Säurebildner schneller und stärker zum Ausdruck.

11. Die Hauptvertreter der isolierten Arten zeigten ihr Säurebildungsvermögen im Boden sehr deutlich, wenn diesem etwas Zuckerlösung zugesetzt wurde. Der Einfluß auf hydrolytische Austausch- und aktuelle Bodenazidität bei verschiedenem Sauerstoffzutritt wurde näher untersucht, wobei die Arten Unterschiede zeigten.



Hiernach ist der Boden sehr reich an schädlichen, jedoch arm an nützlichen Mikroorganismen (Milchsäurebakterien) für die Molkereiprodukte. [Bo. 899] G. Metge.

Beiträge zur Kenntnis des Molkenbodens.

Von **J. Krahl-Urban**[1]).

Die interessanten Untersuchungen des Verf.s über die Eigenschaften und das Verhalten der Bodenverdichtungen, gen. Molkenboden gegenüber der Waldvegetation, sollten die Frage lösen, welchen Einfluß Fichten- und Eichenbestände auf den Lockerheitsgrad des Molkenbodens ausüben und ob diese etwaigen Unterschiede zahlenmäßig erfaßbar sind. Die Arbeiten wurden mit der Bodensonde von Meyenburg ausgeführt; diese erwies sich auch auf dem Molkenboden als brauchbares Instrument zur Beobachtung des physikalischen Zustandes des gewachsenen Bodens. Die bereits früher beobachtete wuchsfördernde Wirkung alter Eichenstubben konnte bei Fichten- und Eichenbeständen wiederum bestätigt werden. Die alten Eichenstubben mit ihren unzähligen Wurzelkanälen sind es, die den harten Boden lockern und so eine bessere Durchlüftung, Durchwärmung und Wasserführung herbeiführen, so daß den Fichtenwurzeln ganz andere Lebensmöglichkeiten gegeben werden als auf dem nicht auf diese Weise aufgeschlossenen Molkenboden. Während die Fichtenwurzeln gegen jede Bodenverdichtung sehr empfindlich sind und im Molkenboden ein flachstreichendes Wurzelsystem zeigen, dringen sie in den von Eichenwurzeln durchsetzten Boden bedeutend tiefer ein. In der gleichen Weise wie die Eichenstubben wirkten Farnwurzeln, der Boden zeigte dort, wo er unter dem Einfluß des Farn stand, eine nach der Tiefe zunehmende größere Lockerheit, so daß die Baumwurzeln leichter in größere Tiefen eindringen konnten. Diese Beobachtungen waren bei Fichte und Eiche die gleichen. Die lebende Waldgeneration ruft aber auch nachweisbare physikalische Veränderungen des Bodens hervor, und zwar zeigte sich, daß die Fichte im Gegensatz zur Eiche bodenverdichtend zu wirken scheint. — Ein Vergleich zwischen Lehmboden und Molkenboden ergab, daß Lehmboden wahrscheinlich wesentlich lockerer gelagert ist als Molkenboden. Die Unterschiede treten vor allem in den tieferen Schichten deutlich hervor. [Bo. 916] Gericke.

[1]) Forstarchiv 1927, Jahrg. 3, S. 317.



Düngung.

Vergleichende Untersuchungen über den durch die Keimpflanzenuntersuchung ermittelten Nährstoffgehalt von Ackerböden und die Wirkung der Düngung.

Von Prof. Dr. **Opitz**, Berlin-Dahlem[1]).

Nach grundsätzlichen Erörterungen über die Auswertung von nach P. Wagners Schema durchgeführten Felddüngungsversuchen wird die Frage bearbeitet, ob es in bestimmten Fällen richtig gewesen wäre, die Ergebnisse von Neubauers Keimpflanzenuntersuchung zur Grundlage für die Düngung zu machen. Das umfangreiche Zahlenmaterial enthält die Ergebnisse in Brandenburg, Pommern, Schlesien und Hannover 1925 und 1926 durchgeführter Düngungsversuche. Bei den 1925 untersuchten Bodenproben wurden Neubauerwerte nur für die Krume, bei den 1926 aber auch solche für den Untergrund (30—60 *cm*) durchgeführt. Eine beträchtliche Beteiligung dieser Schicht an der Ernährung der Pflanze darf man erwarten.

Mit Bezug auf die Grenzzahlen der Neubauer-Methode lassen sich aus den Feststellungen sichere Schlußfolgerungen nicht ziehen. Mit einiger Wahrscheinlichkeit kann aber gefolgert werden, daß Neubauers Grenzzahlen für die Phosphorsäure und das Kali zu hoch angesetzt sind, bei letzterem sofern es sich um den Kalibedarf der Hackfrüchte handelt. Die Versuche ergeben annähernde Übereinstimmung der mit künstlichen Phosphaten und natürlichen Bodenphosphaten erzielten Ergebnisse. Die Pflanzen auf an Feinerde reicheren Böden scheinen im Laufe der Vegetationsperiode mehr Phosphorsäure dem Boden zu entziehen, als nach den Ergebnissen der Keimpflanzenuntersuchung anzunehmen wäre. Nur in zwei Fällen konnte der Phosphorsäuregehalt und in einem der Kaligehalt des Untergrundes zur Erklärung dafür herangezogen werden, daß trotz geringen Nährstoffgehaltes der Krume die künstliche Nährstoffzufuhr nicht zur Geltung kam.

Der Vergleich des Nährstoffgehaltes im Untergrunde mit demjenigen in der Krume ergab, daß im allgemeinen einem höheren Ge-

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 65, 1927, S. 731—744.

halte der Krume an Phosphorsäure auch ein höherer Gehalt des Untergrundes entspricht, wobei ein entsprechender Rückschluss aber nicht berechtigt ist. Auch mit dem Kalireichtum in der Krume ist im Untergrunde bei den untersuchten Böden ein höherer Kaligehalt verbunden[1]). Hiernach ist der im Untergrund von Kulturböden vorhandene Vorrat an wurzellöslichen Nährstoffen nicht zu unterschätzen, sondern zu ermitteln und praktisch auszuwerten.

[D. 6] G. Metge.

Die Bestimmung des Düngerbedürfnisses des Bodens nach der kolorimetrischen Methode: Der Einfluß des Kalkes und des Eisens.

Von **Antonin Němec**[2]).

Die vom Verf. ausgearbeitete Methode zur Bestimmung des Düngebedarfs des Bodens an Phosphorsäure gründet sich auf die Tatsache, daß nur die von den Bodenlösungen gelösten Nährstoffe von der Pflanzenwurzel assimilierbar sind. In den kalkreichen Böden befindet sich die Phosphorsäure in Form von Trikalziumphosphaten und ist in dieser Verbindung oder mit Eisen oder Aluminium mehr oder weniger unlöslich. Man kann sich deshalb vorstellen, daß die Anwesenheit von Kalk, Eisen und Aluminium von Einfluß auf die Löslichkeit der Phosphorsäure in destilliertem Wasser ist, daß also hierdurch der Ausfall der kolorimetischen Bestimmung der Phosphorsäure nach der Methode des Verfs. beeinflußt wird.

Um diesen Fall zu klären, verglich der Verf. die mit Hilfe des 10%igen Salzsäureauszuges erhaltenen Resultate mit denen des Auszuges mit destilliertem Wasser, indem er hierzu mehr oder weniger kalkreiche Böden benutzte und in diesen Kalk, Eisen und Aluminium bestimmte. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind folgende:

(Siehe Tabelle Seite 18)

Diese Zahlen zeigen, daß die Anwesenheit von Kalk im Boden in einer Menge von mehr als 5% eine Verminderung der im Wasser löslichen Phosphorsäure verglichen mit der in 10% Salzsäure löslichen hervorruft. Bei sehr kalkreichen Böden gibt also die Methode

[1]) Vgl. F. Honkamp und F. Steinfatt, Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung, 1927, B, S. 21.
[2]) Comptes rendus 183, 1926, p. 1295.

Herkunft des Bodens	In 10% HCl löslich %			In dest. H_2O sind von der in 10% HCl-löslichen P_2O_5 löslich %
	CaO	MgO	$Fe_2O_3 + Al_2O_3$	
Koleč	8.560	0.154	6.675	1.71
Vejvanovice	7.845	0.994	7.345	1.78
Cakovice	7.040	0.302	7.850	2.27
Noumerice	6.090	0.788	5.924	3.06
Stepavoo	5.992	0.398	6.568	3.12
Mittel	—	—	—	2.29 ± 0.24

Herkunft	CaO	MgO	$Fe_2O_3 + Al_2O_3$	% P_2O_5 löslich
Hospozin	1.930	0.559	7.217	4.07
Roudnice	1.923	0.331	3.687	3.15
Vedonice	1.730	0.336	3.952	2.92
Caslav	1.200	0.695	6.552	3.85
Koleč	1.013	0.644	7.234	4.26
Mittel	—	—	—	3.65 ± 0.21
Cakovice	0.830	0.340	7.890	4.63
Certrouzy	0.645	0.304	5.327	3.73
Rosice	0.617	0.305	7.835	3.77
Suchomasty	0.582	0.253	11.615	(1.58)
Soincancy	0.494	0.397	4.668	4.32
Vtelno	0.460	0.547	7.020	3.49
Mittel	—	—	—	3.99 ± 0.16
Unhost	0.432	0.012	5.690	2.03
Pomnenice	0.336	0.050	6.288	1.38
Plzen	0.272	0.022	3.140	1.47
Podebrady	0.200	0.028	2.230	2.72
Osek-Rokycany	0.108	0.014	6.820	0.85
Mittel	—	—	—	1.69 ± 0.23

des Verfs. einen zu geringen Phosphorsäuregehalt an. Jedoch enthielten die kalkreichen Böden im allgemeinen, eine genügend große den Pflanzen zugängliche Menge Phosphorsäure, so daß die Resultate der kolorimetischen Methode doch wenigstens einen qualitativen Einblick in das Bedürfnis des Bodens gaben. Es muß dabei aber stets der Kalkgehalt des Bodens berücksichtigt werden, wenn

man die nach der Methode des wässerigen Auszuges erhaltenen Ergebnisse zur Bestimmung des Düngebedarfs des Bodens an Phosphorsäure benutzen will.

Die Anwesenheit einer größeren Menge Eisen und Aluminium (mehr als 8%) hat eine bemerkenswerte Unlöslichmachung der Phosphorsäure zur Folge; die Pflanzen vermögen aus dieser festgelegten Phosphorsäure keinen Nutzen zu ziehen. [D. 1] Gericke.

Untersuchungen über Möglichkeiten der Verminderung der Fehler von Feldversuchen in der Praxis.

Von Dr. **Ernesto Möller-Arnold,** Dieban[1]).

In praktischer Versuchsringtätigkeit hat Verf. die Fragen der Anlageform, der Parzellengröße, der Anzahl der Wiederholungen, der Verrechnungsmethode seiner ausgedehnten Feldversuche dauernd geprüft. Unter Benutzung ähnlicher Arbeiten von Wodarz und Faas im Versuchsring Striegau, werden die Erfahrungen bekannt gegeben.

Die mittleren Fehler werden bei den Untersuchungen nach dem vereinfachten Verfahren aus Summen der Abweichungen mit Faktorentabelle errechnet[2]). Als Anlageform der Parzellen (Schachbrett, Doppelreihe, Lange Reihe) wird man in der Mehrzahl der einjährigen Düngungsversuche zur Langreihe (Mitscherlich) greifen, die für Anlage und Beobachtung am bequemsten erscheint. Die Schachbrettform empfiehlt sich bei Dauerdüngungsversuchen, wo starke Randwirkungen zu befürchten sind. Eine weitere Form kommt für größere Getreideversuche in Betracht: lange, schmale Parzellen in der Langreihe, die Wiederholungen hintereinander gelegt, so daß die Drillmaschine auf langen Streifen bequeme Arbeit hat. Verdoppelung der Parzellengröße oder die Wiederholungsanzahl führen hinsichtlich der Fehlerverminderung zu dem gleichen Erfolge entgegen der theoretischen Erwartung namentlich auch bei unausgeglichenen Böden.

Versuche über den Einfluß der Wiederholungsanzahl, angelegt nach der Standardmethode, gestatteten in ihren Ergebnissen den Vergleich einer Fehlerverminderung, die durch Vermehrung der Wieder-

[1]) Landwirtchaftliche Jahrbücher 65, 1927. S. 943—960.
[2]) E. Möller-Arnold, Gedanken zur Fehlererrechnung, „Pflanzenbau“ 1925, Nr. 8.

holungszahl von 4 auf 6 erzielt wird mit der Verminderung, die sich bei gleichbleibender vierfacher Wiederholung durch die Einschaltung einer Parzelle als Standard an jeder zweiten Stelle erreichen läßt. Die Gesamtzahl der Parzellen ist hierbei ungefähr die gleiche wie bei sechsfacher Wiederholung. Die verschiedenen Formen der Parzellenanordnung nach der gewöhnlichen Gleitmethode[1]), der daktylischen Standardmethode (mit drei bzw. fünf Objekten) und der jambischen Standardmethode werden auch an Skizzen vorgeführt. Die Überlegenheit der daktylischen Standardmethode, bei der man wiederum nebeneinander und hintereinander anordnen kann, wird nachgewiesen auch gegenüber der Methode Vik.

Die Prüfung der Hackfruchterntemethoden nach Römer, Henrichs und der Gesamtgewichtsmethode ergab, daß die erstere mehr Feldarbeit, die letztere mehr Schreibtischarbeit erforderte. Bei Versuchen über die Getreideerntemethode bei Versuchsparzellen ergaben sich erhebliche Vorteile der Einzelparzellen gegenüber Gesamtdruschverfahren. Schließlich wird mitgeteilt, daß die Methode des Stickstoffstreuens im ganzen mit Maschine (anstatt parzellenweise mit der Hand) keinen ungünstigen Einfluß auf die Zuverlässigkeit des Versuches gehabt hat. [D. 7] G. Metge.

Die Düngung der Wiesen mit Stickstoffdünger.

Von **A. Alves**[2]) und **O. Nolte.**

Die steigende Produktion an Stickstoffdüngern hat selbstverständlich eine vermehrte Aufnahme dieser Dünger durch die Landwirtschaft zur Folge gehabt; auch für Wiesendüngung wurden die neuzeitlichen Stickstoffdünger in wachsendem Umfange verwendet, obschon P. Wagner der Wiesendüngung mit Stickstoff ablehnend gegenüberstand. Von praktischer Wichtigkeit war es nun, zu erfahren, ob und wie weit sich die Stickstoffdüngung der Wiesen rentabel gestaltete; ferner sollte geprüft werden, ob die Wirkung der Stickstoffdüngung im Laufe kurzer Zeiträume nachläßt, wie das verschiedentlich befürchtet wird, insbesondere deshalb, weil der Säurerest des Ammonsulfats den Kalk des Bodens herauslösen und das Land stark

[1]) Ebenda 1924, S. 2 und K. Vitt, Bedommelse av feilene pa Forsoksfeler usw., 1924, S. 9.
[2]) Mitteilungen der Deutschen Landwirtsch.-Gesellschaft. 1926, 827—832.

versäuern könnte. In dreijährigen Versuchen auf den verschiedensten Böden stellte sich zunächst heraus, daß zunächst von einer im Laufe der Jahre verringerten Wirkung keine Rede sein kann. Bei allen Versuchen ist eine Ertragssteigerung durch die Stickstoffdüngung festzustellen. Die Höhe des erzielten Mehrertrags schwankt bei den einzelnen Versuchen stark. Sie ist am geringsten bei einem Versuch in Ostpreußen. Die dortige Versuchsfläche im Kreise Preußisch-Holland besteht aus mildem bis strengem Lehm auf lehmigem Untergrund, und ihre Feuchtigkeitsverhältnisse werden als gut bezeichnet. Der Kulturzustand der Fläche muß verhältnismäßig gut sein; denn der Ertrag der beiden Kaliphosphatparzellen beträgt im ersten Schnitt schon 49 *dz* pro *ha*. Der Mehrertrag beläuft sich

bei 2 *dz* Ammoniak auf 0.88 *dz* Heu
„ 4 „ „ „ 1.84 „ „
„ 6 „ „ „ 8.56 „ „

Auf den Kalkstickstoffparzellen betragen die Mehrerträge 1.52, 2.16, 6.96 *dz* pro *ha*.

Das sind Mehrerträge, die selbstverständlich die Kosten der Düngung nicht annähernd decken.

Wesentlich höher liegen die Mehrerträge bei allen übrigen Versuchen. Als Mittelertrag kann man unter andern das Ergebnis eines Versuchs in Württemberg betrachten; diese Versuchswiese hat sandigen Lehm auf Kiesuntergrund und wird als „mehr trocken wie feucht“ bezeichnet. Hier brachten die beiden Kaliphosphatparzellen im Mittel 80 *dz* Heu und Grummet pro *ha*.

Die Mehrerträge betrugen bei der oben erwähnten Düngung beim

Ammoniak 9.70, 22.72, 31.84 *dz* pro *ha*,
Kalkstickstoff 16.80, 28.32, 46.10 „ „ „

Bedenken wir, daß fast 4 *dz* Heu notwendig sind, um die Kosten von 1 *dz* Ammoniak aufzubringen, und daß 1 *dz* Kalkstickstoff durch etwa $3^1/_2$ *dz* Heu aufgewogen wird, so erhellt bei derartigen Mehrerträgen sofort die Rentabilität der Stickstoffdüngung in diesem einzelnen Falle. Wenn die beiden angeführten Versuche auch erkennen lassen wie, bedenklich es ist, Versuchsergebnisse auf andere Verhältnisse zu übertragen, so können wir uns andrerseits doch nur ein Gesamtbild von der Stickstoffwirkung machen, wenn wir den Mehrertrag der verschiedenen Stickstoffgaben im Mittel aller gleich behandelten Versuche berechnen. Hierzu gehören 15 Versuche; bei den fehlenden

7 Versuchen ist der Ertrag des zweiten Schritts nicht gewichtsmäßig festgestellt worden.

Im Mittel dieser 15 Versuche betrug der Mehrertrag:

2	*dz*	Ammoniak	12.24	*dz* Heu
4	,,	,,	25.28	,, ,,
6	,,	,,	36.96	,, ,,
2.48	,,	Kalkstickstoff	11.47	,, ,,
4.96	,,	,,	19.87	,, ,,
7.44	,,	,,	31.40	,, ,,

Es sind also auf den Ammoniakparzellen durch je 2 *dz* Ammoniak bei allen Gaben rund 12 *dz* Heu erzielt worden, während die Steigerung auf den Kalkstickstoffparzellen durch je 2.48 *dz* Kalkstickstoff rund 10 *dz* beträgt. Ähnlich waren die mittleren Ertragssteigerungen bei den Versuchen im Jahre 1923 und 1924, so daß die Mehrerträge in den drei Versuchsjahren eine ziemliche Übereinstimmung aufweisen. Bemerkenswert ist dabei, daß im Jahre 1925 alle drei Gaben, bezogen auf die Stickstoffeinheit, besonders beim Ammoniak, nahezu gleich gut verwertet wurden, während im Jahre 1923 eine deutliche Überlegenheit der stärkeren Gaben und im Jahre 1924 eine deutliche Unterlegenheit hoher Gaben vorlag. Die Ursache für diese unterschiedliche Verwertung des Stickstoffs in den verschiedenen Jahren dürfte in der verschiedenen Witterung zu suchen sein. Wie schon erwähnt, schnitt der Kalkstickstoff auch im Jahre 1925 wieder weniger gut ab, wie das schwefelsaure Ammoniak, dessen Überlegenheit in fast allen Fällen dem Kalkstickstoff gegenüber deutlich hervortritt.

Wenden wir uns zum Schluß der Frage zu, in welchem Verhältnis der erzielte Mehrertrag zu den Kosten der Stickstoffdüngung steht, und bewerten hierbei den Doppelzentner Ammoniak mit 23 ℳ, den Doppelzentner Kalkstickstoff mit 21 ℳ, und den Doppelzentner Heu mit 6 ℳ, so ergibt sich folgendes Bild:

Nach Abzug der Düngungskosten betrug der Wert des Mehrertrags bei

2	*dz*	Ammoniak	27.2 ℳ	59 %	Verzinsung
4	,,	,,	62.8 ,,	68 %	,,
6	,,	,,	84.0 ,,	61 %	,,
2	,,	Kalkstickstoff	18.1 ,,	35 %	,,
4	,,	,,	15.2 ,,	15 %	,,
6	,,	,,	32.[illegible] ,,	21 %	,,

Diese Zahlen beweisen aufs neue, welche Bedeutung der Stickstoffdüngung der Wiesen gegenwärtig zukommt, und zwar in um so stärkerem Maße, je weiter der Stickstoffdünger verbilligt wird.

[D. 9] J. Volhard.

Ein Wiesendüngungsversuch in Emersleben und seine Auswirkung auf den Pflanzenbestand.

Von **Klapp**, Berlin[1]).

Die Wiesendüngungsversuche des Verf. auf einem nährstoffreichen Boden, Lehm über Mergel, lieferten bezüglich der Veränderung des Pflanzenbestands unter dem Einfluß der Düngung folgendes Bild:

Düngung	Gras	Leguminosen	Sonstige Kräuter
Nachsaat	Abnahme	Zunahme	Zunahme
Kalk	Gleichbleiben	„	Abnahme
Kaliphosphat	„	„	Geringe Abnahme
Stickstoff im Herbst . .	Zunahme	Abnahme	Abnahme
„ „ Frühjahr } Kaliammonsalpeter . } Volldüngung . . . . }	starke Zunahme	st. Abnahme	„

Alles in allem ergibt sich, daß für die Einrichtung der Wiesendüngung der erzielte Massenertrag nicht allein maßgebend sein kann, daß vielmehr der botanischen und chemischen Zusammensetzung des Heus, der richtigen Wahl der Schnittzeit und anderen Faktoren Aufmerksamkeit zu widmen ist. Da eine jahrelang fortgesetzte einseitige Düngung nicht ohne nachteilige Folgen bleiben kann, eine allen Ansprüchen genügende Volldüngung mit Wirtschafts- und Kunstdüngern aber weder überall durchführbar noch lohnend ist, bleibt als bester Ausweg die Anwendung von Düngungsumläufen, wie sie Falke für Dauerweiden angibt. Natürlich muß ein Verfahren eingeschlagen werden, welches dem Unterschied zwischen Weiden und Wiesen Rechnung trägt. Im vorliegenden Fall könnte man auf Grund der Versuchsergebnisse, die ja zum Teil von der Norm abweichen, etwa vorschlagen:

1. Jahr	Kompost (mit Kalk und Stallmist).
2. Jahr	Nachwirkung (bei gutem Kompost meist deutlich).
3. Jahr	Kali und Phosphorsäure.
4. u. 5. Jahr	Schwefelsaures Ammoniak.
6. Jahr	Kompost; und dann so fort.

[1]) Mitteilungen der Deutschen Landwirtsch.-Gesellschaft 1927, 253—257.

Die Folge: Ammoniak-Kompost dürfte für den Bestand günstiger sein als Ammoniak-Kaliphosphat, da der Übergang von der Stickstoffdüngung zur ganz stickstofffreien Düngung eine sehr starke Umstellung des Pflanzenbestands und häufig Ertragsausfälle mit sich bringt, die durch guten Kompost gemildert werden können. Leider ist man für die Kenntnis des Düngungswechsels und seiner Wirkung auf Bestand und Ertrag fast ganz auf Einzelbeobachtungen angewiesen; es wäre eine dankbare Aufgabe, diese Wirkungen in großen Versuchsreihen zu untersuchen. [D. 8] J. Volhard.

Düngungsversuche zu Tabak.

Von **J. Carbonel**[1]).

Es handelt sich hier um Versuche, die in der Gironde (Frankreich) seitens der Direktion des Landwirtschaftsdienstes angestellt wurden. Die Resultate der Chilisalpeterdüngung waren folgende:

Parz.	Dünger pro *ha* *kg*	Ertrag pro *ha* *kg*	Mehrertrag pro *ha* *kg*	Preis des Düngers *kg*	Reingewinn *fr.*	Verzinsung des angelegten Kapitals %
1	Kontrollparzelle	2989	—	—	—	—
2	200	3073	84	360	60	16
3	300	3458	469	540	1805	345
4	400	3885	896	720	3760	522

Die beste Art der Nitratverabfolgung besteht nach dem Verf. in der Unterbringung bei der letzten Vorbereitung des Feldes vor der Pflanzung, oder zur Hälfte bei dieser Arbeit und zur Hälfte bei der ersten Hacke. [D. 996] Gericke.

Ergebnisse von Kalidüngungsversuchen auf Hochmoorwiesen aus den Jahren 1922—1926.

(Nach Untersuchungen der Moorversuchsstation Bremen.)

Von Dr. **Fr. Brüne**[2]).

Hochmoore und Niederungsmoore verfügen nur über einen sehr geringen Gehalt an Kali. Bei ersteren beträgt der Kaligehalt 0.05 %,

[1]) Les Mercuriales agricoles, Paris, 1926, vol. X, Nr. 5 I, p. 806—808; nach Int. Landw. Rundschau, 1927, Nr. 2, S. 174.

[2]) Sonderdruck aus landwirtsch. Jahrbücher, Bd. 65. Ergänzungsbd. I, sechster Bericht, S. 66—103.

bei letzteren 0.10%. Der Zweck der Versuche war, ob die in älterer Kultur stehenden Hochmoorwiesen ausreichend mit Kali gedüngt werden, wenn sie der von der Moorversuchsstation gegebenen Vorschrift entsprechend eine Ersatzdüngung erhalten, die auf Grund eines Kaligehaltes des lufttrocken (etwa 15% Feuchtigkeit) geernteten Heues von 2% berechnet wird. Verfasser berichtet, daß der Gehalt des Heues an Kali bei Hochmoor- und Niederungsmoorwiesen durch die Düngung wesentlich über die Zahl der Wolfschen Tabellen (die Wolfsche Mittelzahl lautet utsprünglich für gewöhnliches Wiesenheu von 14.3% Feuchtigkeit auf 1.6 %Kali und ist dann auf 1.8% erhöht worden) erhöht wird und daher mindestens auf 2% festgesetzt werden muß. Die Ergebnisse bestätigen, daß die von der Moorversuchsstation empfohlene Ersatzdüngung wirtschaftlich richtig ist und um so mehr daran festzuhalten ist, als die vorliegenden Versuche zwar gezeigt haben, daß der Kaligehalt des luftrocknen Hochmoorwiesenheus auf in guter Kultur stehenden Böden zwar noch erheblich über 2% hinausgehen kann, daß aber die Rentabilität einer verstärkten Ersatzdüngung, die hier bei den Versuchen auf einen Kaligehalt von 2.5% fußt, abgesehen von Einzelfällen, zum mindesten stark zweifelhaft wird oder ganz verloren geht.

[D. 3] Hoffmann.

Herstellung von Phosphorsäure, Ersatz der Kieselsäure durch Kaliumsilikate beim Verflüchtigungsprozeß.

Von **W. H. Roß, H. L. Mehring** und **R. M. Jones**[1]).

Die Verff. bringen vorerst eine Zusammenfassung früher erschienener Aufsätze über die industrielle Herstellung der Phosphorsäure und lassen hierauf einen interessanten Vergleich zwischen den Ergebnissen dieses Verfahrens und den Daten theoretischer Berechnungen folgen, die mit Hilfe des Nernstschen Lehrsatzes über die Errechnung der Zersetzungstemperaturen der Phosphate ausgeführt wurden. Bei den Versuchen ergab sich, daß das dreibasische Kalziumphosphat bei Erwärmung auf 1300° C, einerlei ob mit oder ohne Zusatz von Kieselsäure, nicht zersetzt wird. Hierbei war es auch gleichgültig, ob es sich in sauerstoffgesättigter oder in sauerstoff-

[1]) Industrial and Engineering Chemistry, Bd. 16, Nr. 6. S. 563—566. Juni 1924; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, 1925, Bd. 1, Nr. 4, S. 1301,

freier Atmosphäre befand. Wird das Phosphat jedoch in einer reduzierenden Atmosphäre mit ein Fünftel Kohle gemischt, so werden bei 1300° C ungefähr 45% der in der Gesamtmasse vorhandenen Phosphorsäure frei, bei 1400° C 95% und bei 1550° nahezu 100%. Wenn man dem Phosphorit sowohl Kieselsäure als auch Kohle beigibt, so ist die Wirkung auf das Freiwerden des Phosphors noch bedeutend stärker. Fügt man zur Mischung von Phosphorit, Kieselsäure, Kohle, noch drei Molekularwerte Kalk pro 1 Molekularwert Kieselsäure hinzu, dann findet schon bei 1300° C das Freiwerden von 97% des vorhandenen Phosphors statt. Entspricht hingegen einem Molekularwert Kieselsäure nur ein Molekularwert Kalk, so wird die freiwerdende Phosphorsäuremenge bedeutend geringer sein.

Aus den auf Grund der verschiedenen Zersetzungsmöglichkeiten des Phosphorits theoretisch errechneten Daten ergibt sich, daß Kieselsäure allein bei einer Temperatur unter 2300° C die Phosphorsäure nicht in bemerkenswertem Maße zu verdrängen vermag, daß hingegen der Phosphorit sich bei Vorhandensein von Kieselsäure und Kohle bei Temperaturen zwischen 1100 und 1300° C und bei Vorhandensein von Kohle allein erst bei 1300 bis 1400° C zersetzt.

Die Verff. schließen aus dem übereinstimmenden Vergleich zwischen den theoretisch und den auf Versuchswegen erzielten Ergebnissen, daß die Verflüchtigung des Phosphors aus einer Kalk-Phosphat-Kieselsäure-Kohle-Mischung bei einer Temperatur unter 1300° C nicht auf die Verdrängung der Phosphorsäure durch die schwer verdampfbare Kieselsäure zurückzuführen ist, sondern auf eine Reaktion, die zwar bei Vorhandensein von Kieselsäure stattfindet, aber nur durch die Kohle bewirkt wird.

Da die Verflüchtigung des Phosphors unter diesen Bedingungen nicht unmittelbar von der Azidität der Reaktionsmasse abhängt, schien den Verff. das Ersetzen der Kieselsäure durch ein Kaliumsilikat möglich. Dadurch hofften die Verff. in ein und demselben Vorgang die Verflüchtigung von Phosphor und von Kali zu erreichen.

Diese sehr wichtige Frage wurde von den Verff. äußerst eingehend behandelt; in der vorliegenden Arbeit bringen sie nun die Resultate ihrer zahlreichen Versuche. Wenn man in der gewöhnlichen Mischung der Kieselsäure durch eine gleiche Menge Silikat ersetzt, in der Weise, daß auf einen Molekularwert Kieselsäure drei Molekularwerte Kali entfallen, so beginnt, wie die Verff. beobachten konnten,

die Verflüchtigung sowohl des Phosphors als auch des Kaliums bei 1050° C, und bei einer Temperatur von 1300° C sind mehr als 90% sowohl des ersteren wie des letzteren verflüchtigt. Falls die Ladung weniger als 20% Kieselsand oder Silikat und mehr als 25% Kohle enthält, schmilzt die ganze Masse bei einer Temperatur unter 1300° C entweder überhaupt nicht, oder es kann nur der Beginn einer Zersetzung festgestellt werden.

Durch Oxydation der verflüchtigten Stoffe kann man bei Vorhandensein von Wasser eine Phosphorkaliumlösung in Phosphorsäure erhalten. [D. 16] Gericke.

Pflanzenproduktion.

Beiträge zur Kenntnis der Nährstoffaufnahme der Zichorie und ihrer Düngungsbedürfnisse.

Von **Halina Poniatowska**[1]).

Auf dem in Skierniewice befindlichen Versuchsfelde des Instituts für Pflanzenbaulehre an der landwirtschaftlichen Hochschule in Warszawa wurden in den Jahren 1924 und 1925 Düngungsversuche mit Zichorie durchgeführt. Gleichzeitig hat man den Verlauf der Nährstoffaufnahme (N, P_2O_5, K_2O) der Zichorie verfolgt.

Als Versuchsfeld wurde dränierter lehmiger Sandboden benutzt.

Die Versuchsergebnisse führten zu folgenden Schlußfolgerungen:

1. Klimatische Verhältnisse der zwei Versuchsjahre haben einen großen Einfluß auf die Ernte der Zichorie ausgeübt: im Jahre 1925 bei größerer Niederschlagshöhe war die Ernte viel niedriger als im Jahre 1924.

2. Die Zichorie hat am stärksten auf Kalimangel, dann auf Stickstoffmangel und am wenigsten auf Phosphormangel reagiert; Kalkdüngung hat fast keinen Einfluß auf die Ernte gehabt.

3. Das Verhältnis der Wurzeln zu den Blättern und zur Gesamternte war günstiger im Jahre 1924 als 1925: im Jahre 1924 schwankte die Prozentzahl der Wurzeln in der Gesamternte zwischen 68.9% und 79.9%, im Jahre 1925 dagegen nur zwischen 52.2% und 58. %.

4. Die Trockensubstanz der Blätter wird schneller in der ersten Periode gebildet, dagegen die Trockensubstanz der Wurzeln im Spätsommer und zu Beginn des Herbstes.

[1]) Roczniki Nauk Rolniczych i Lesnych, 1927, Vol. XVII, S. 191—220.

5. Das Verhältnis der Trockensubstanz der Wurzeln zur Trockensubstanz der Blätter und der Gesamternte verringerte sich schneller im Jahre 1924 als im Jahre 1925, da bei der größeren Niederschlagshöhe der Reifezeitpunkt verspätet wird.

6. Der Gehalt N, P_2O_5 und K_2O in Prozenten der Trockensubstanz der Blätter ist höher als der Wurzeln.

7. Zwischen den Jahren 1924 und 1925 ist ein Unterschied in dem Gehalt N, P_2O_5 und K_2O in der Trockensubstanz, nämlich im Jahre 1925 war der Gehalt N, P_2O_5 und K_2O höher, was mit der schwächeren Entwicklung der Pflanzen des Jahres 1925 verbunden war: Gewicht von 100 Pflanzen im Jahre 1924 betrug 5.768 *kg*, im Jahre 1925 dagegen 4.754 *kg*.

8. Die Aufnahme von N, P_2O_5 und K_2O war während der Vegetationsperioden der beiden Versuchsjahre (mit Ausnahme N im Jahre 1924) bis zur Ernte ununterbrochen gewesen.

9. Im Jahre 1925 hat die Zichorie mehr Kali aufgenommen als im vorigen Jahre; die aufgenommenen Stickstoff- und Phosphorsäuremengen sind in den beiden Jahren fast gleich gewesen; deshalb ist das Verhältnis K_2O zu P_2O_5 und K_2O : N in diesen Jahren verschieden.

10. In den beiden Versuchsjahren war der Stickstoff am schnellsten aufgenommen worden, dagegen war die K_2O- und P_2O_5-Aufnahme durch die atmosphärischen Verhältnisse beeinflußt: Im Jahre 1925 wurde bei größerer Niederschlagshöhe K_2O fast gleich intensiv wie N aufgenommen und hat die P_2O_5-Aufnahme übertroffen. Im Jahre 1924 war der Unterschied zwischen der Intensität der N- und P_2O_5-Aufnahme viel größer, und sogar die P_2O_5-Aufnahme war intensiver als die des Kalis.

14 umfangreiche Tabellen und mehrere graphische Darstellungen veranschaulichen die Versuchsergebnisse im einzelnen.

[Pfl. 537] Gericke.

Zur Frage der ökologischen und wirtschaftlichen Beziehungen zwischen der Herkunft der Pflanzkartoffeln und ihrem Verhalten an anderen Anbauorten.

Von Dr. Otto Ziegler[1]).

Verarbeitet ist das Ergebnis zweier Bodenabstammungsversuche, von welchen der erste von H a m p p vorläufig erörtert worden ist.

[1]) Naturwissenschaft und Landwirtschaft, 13, 1927, S. 6—90.

Bei dem Versuch, der von 1916 bis 1922 lief, waren die Versuchsorte Nederling (humushaltiger Schotter auf Kies), Obermenzing (humoser, schwach lehmiger Sand auf Kies), Weihenstephan (mittlerer Lehm), Eglfing (lehmiger, kieshaltiger Sand auf Kies), Irlbach (milder Lößlehm auf Kies), Triesdorf (sandiger Lehm auf sandigem und lettigem Untergrund), Karlshuld (Niederungsmoor). Als Herkünfte kamen solche vom Donaumoos, Sorten: Vater Rhein, Fürst Bismarck, Weiße Königin, Böhms Erfolg und von Eglfing, Sorten: Brocken, Industrie, Fürstenkrone in Verwendung.

Bei dem Versuch, der von 1922 bis 1925 lief, waren die Versuchsorte Eglfing, Irlbach, Karlshuld, Wöllershof, die Sorten: Vater Rhein, Industrie, Parnassia, Fürstenkrone, Up to date, die Herkünfte dieser Sorten waren Karlshuld, Moosbach und einige Fichtelgebirgslagen.

Von den Herkunftsorten wurde jährlich frisches Saatgut bezogen, so daß an den Versuchsorten in jedem Jahr Originalsaatgut neben dem älteren Nachbausaatgut der einzelnen vorangegangenen Jahre zur Verwendung gelangte.

Dieselbe Herkunft kann in einem Jahr ein anderes Ergebnis auf den Versuchsorten liefern als in einem anderen; Einfluß des Herkunftjahrganges:

Weiße Königin. Herkunft Moor. Versuchsort Irlbach. *dz* je *ha*.

Originalsaatgut, geerntet auf Moor:	1917	1918	1919	1920	1921
Nachbau Irlbach	1.268				
„ „	2.219	1.185	nicht		
„ „	3.210	2.153	an-		
„ „	4.281	3.224	gebaut	1.241	
„ „	5.254	4.192		2.174	1.129

Soweit Höchsterträge nach Standortswechsel am neuen Standort auftraten, zeigten sich dieselben am häufigsten im ersten Nachbaujahr.

Trat an einem Versuchsorte auf Mineralboden die Neigung, im allgemeinen fallende Erträge zu liefern, in Erscheinung, so konnten doch, nach Rückversetzung auf den Boden des Herkunftsortes, Karlshuld Moor, wieder Höchsterträge gegenüber den dort weitergebauten Kartoffeln gleicher Sorte erscheinen.

Standortswechsel läßt drei Erscheinungsformen in Erscheinung treten: Höchsterträge im ersten Nachbaujahr und weiter Fallen der

Erträge, Höchsterträge im ersten Nachbaujahr und zunächst Erhaltung derselben, Höchsterträge erst im zweiten oder einem späteren Nachbaujahr.

Es läßt sich ein bestimmtes Wertverhältnis zwischen dem gleichen Herkunftsort und den einzelnen Versuchsorten feststellen: günstige oder ungünstige Korrespondenz der Lagen.

Als besonders einschneidend wirksam erweist sich das Verhältnis der Standorte Herkunftsort—Versuchsort gegenüber Wasser. Man kann zwischen Standorten mit feuchten, trockenen und mittleren Verhältnissen unterscheiden. Günstige, meist über den ersten Nachbau hinausreichende wirtschaftliche Korrespondenz der Lagen konnte festgestellt werden bei: trocken—mittel; trocken—feucht; mittel—trocken; feucht—mittel. Ungünstige wirtschaftliche Korrespondenz trat in Erscheinung bei den Standortswechseln: mittel—mittel; trocken—trocken; feucht—feucht; feucht—trocken. Nicht immer sind die Wechselbeziehungen wechselseitig, wie trocken—mittel und mittel—trocken, sondern auch nur einseitig; so war trocken—feucht günstig, feucht—trocken ungünstig. Die Einreihung der Herkunfts- und Versuchsorte in die drei Klassen des Verhältnisses derselben zum Wasser konnte nur unter Beachtung der jeweilig dort ausgeführten Kulturmaßregeln erfolgen, welche die Ausnutzung des Wassers stark beeinflussen können.

Von erheblich geringerem Einfluß ist der Faktor Wärme. Immerhin zeigt sich ein solcher bei Tieftemperaturen, Frost und bei Höchsttemperaturen.

Das Zusammenwirken der natürlichen Verhältnisse des Herkunfts- mit jenen des Versuchsortes äußert sich in dem Zusammenspiel der am Herkunftsort erworbenen modifikativen Reaktion auf die dortigen Verhältnisse: Disposition; mit der Einwirkung der natürlichen Verhältnisse am Versuchsort: Diversion.

Bei Sortenprüfungen, die nur in einem Jahr mit verschiedenen Herkünften vorgenommen werden, stehen jene Sorten am besten, bei welchen eine günstige Korrespondenz der Lagen vorhanden ist. Werden die Sortenprüfungen mehrere Jahre nacheinander durchgeführt: Originalsaatgut I. bis X. Nachbau, so kann der Herkunftsjahrgang, wie oben gezeigt worden ist, stark beeinflussen. Werden die für den Versuch bestimmten Sorten zuerst alle ein-



heitlich an einem Ort vervielfältigt, dessen Verhältnisse mit jenen des Versuchsortes gute Korrespondenz zeigen, so ist ein gangbarer Weg gegeben.

Auslese vegetativer Linien, die an einem Ort durchgeführt wird, kann dort einen Erfolg zeigen, da in der Population Individuen vorhanden sein können, die verschieden rasch die Modifikation des Herkunftstandortes abklingen, jene des Versuchsortes einwirken lassen.

Originalsaatgut, vom Sämlingszüchter bezogen, kann sich gegenüber Originalsaatgut derselben Sorte von einem Ort, an welchem Auslese vegetativer Linien betrieben wurde, je nach Korrespondenz der Lagen, verschieden verhalten. Hat der Sämlingszüchter seine Vervielfältigungsstellen für verschiedene Bezugsorte so gewählt, daß günstige Korrespondenz der Lagen eintritt, so kann er Saatgut liefern, das in verschiedenen Lagen günstige Erfolge bringt.

Der moderne Kartoffelbau ist vor allem auf folgende Fragen einzustellen:

1. Welche Umstände bedingen eine günstige Korrespondenz der Lagen?
2. Auf welche Einflüsse sind Korrelationsbrecher zurückzuführen?
3. Durch welche Kulturmaßnahmen kann eine günstig wirkende Disposition erhalten werden?
4. Durch welchen Standortswechsel kann eine Sorte, welche Abbauerscheinungen zeigt, unter Umständen wieder wirtschaftlich wertvolle Form erhalten?

[Pfl. 534] Fruwirth.

Über die Einwirkung des Kalkes auf die Erhaltung der Keimkraft von Sämereien.

Von **Montarō Kondō**[1]).

Verf. machte eine Anzahl von Versuchen, um die Einwirkung des Kalkes auf die Erhaltung der Keimkraft verschiedener Sämereien durch Vermischen der Samen mit gebranntem Kalk zu studieren. Die Versuche erstreckten sich über 11 Jahre, und zwar wurden 54 verschiedene Samenproben untersucht. Alle Versuche wurden fünfmal wiederholt und wie folgt angelegt:

[1]) Berichte des Ohara-Instituts in Kuraschiki (Japan), 1926, Bd. III, S. 135—146.

1. a) Die Samen wurden im Laboratorium in Säckchen aufbewahrt.
   b) Die Samen wurden in luftdicht verschlossenen Glasflaschen aufbewahrt.
   c) Die Samen wurden mit gebranntem Kalk vermischt und in luftdicht verschlossenen Flaschen aufbewahrt.

Die Ergebnisse zeigten, daß die Erhaltung der Keimkraft der Samen bei Zusatz von Kalk (c) bedeutend besser war als bei den anderen Aufbewahrungsarten (a u. b). Besonders auffallend war dies bei Zwiebeln. Während die Samen in den Säckchen nach 2 Jahren ihre Keimkraft ganz verloren hatten, wiesen die mit Kalk aufbewahrten nach 11 Jahren noch eine Keimkraft von 48% auf.

Eine Wiederholung dieser Versuchsanordnung mit anderen Samen ergab die gleichen günstigen Resultate.

2. Die Samen wurden auf folgende Weisen im Laboratorium aufbewahrt:
   a) mit gebranntem Kalk vermischt und in Flaschen aufbewahrt;
   b) in Säckchen und mit Kalk in Flaschen aufbewahrt, so daß die Samen nicht mit dem Kalk gemischt wurden.

Die Ergebnisse zeigen, daß die zweite Aufbewahrungsart fast ebensogut ist wie die erste; die Vermischung der Samen mit gebranntem Kalk ist also nicht durchaus notwendig für die Erhaltung der Keimkraft, wenn die Kalkmenge nur groß genug ist.

3. Die Samen wurden mit gebranntem Kalk gemischt und in luftdicht verschlossenen Flaschen aufbewahrt:
   a) im Zimmer;
   b) im Boden, etwa 1 *m* tief.

Erfolg: Die Samen im Boden hatten die Keimfähigkeit besser behalten als diejenigen im Zimmer.

4. Um den praktischen Wert dieser Aufbewahrungsarten mit Kalk festzustellen wurden vom Verf. in den Jahre 1919—27 verschiedene Getreide-, Hülsenfrüchte-, Gemüse-, Blumen- und Baumsamen einzeln in Säckchen verpackt und diese mit gebranntem Kalk in beinahe hermetisch schließende Blechkästen gelegt. Die Blechkästen wurden in einen hohen irdenen Krug gestellt und dieser im Schatten im trockenen Boden ca. 1 *m* tief eingegraben.



Es zeigte sich, daß die Methode der Aufbewahrung mit Kalk zur Erhaltung der Keimkraft der Samen vollkommen hinreichend war. Bei den kurzlebigen Samen war die Erhaltung der Keimkraft durch Kalk besonders gut. Die konservierende Einwirkung des Kalks auf die Keimkraft der Samen ist darauf zurückzuführen, daß gebrannter Kalk das Wasser stark absorbieren und die Samen gut trocknen kann. Verf. konnte bei seinen Versuchen niemals eine Schädigung der Keimkraft durch Kalkzusätze feststellen; er kommt zu dem Schluß, daß die Keimkraft sehr gut erhalten wird, wenn man die gut getrockneten Samen mit gebranntem Kalk in hermetisch schließenden Blechkästen an einem kühlen Orte aufbewahrt.

[Pfl 535] Gericke.

Oscinis frit L. (Fritfliege) in Südost-Polen in den Jahren 1923—1925.

Von **Adam Krasucki**[1]).

Im Herbste 1923 wurden die ersten größeren Erscheinungen der Fritfliege in Südost-Polen beobachtet. Das massenhafte Auftreten fiel auf die Jahre 1924 bis 1926. Die Beobachtungen, die damals im Gebiete der drei südöstlichen Wojewodschaften ausgeführt wurden, führten zu folgenden Ergebnissen:

1. Im erwähnten Gebiete entwickeln sich im Jahre drei Generationen.

2. Von den Wintergetreiden wird hauptsächlich Roggen, viel weniger Weizen befallen; von den Sommergetreiden im Frühling und im Sommer in erster Linie Hafer, dann Gerste, seltener Weizen. Das Wintergetreide war sehr selten in der Frühlings- und Sommerzeit mit Larven der Fritfliege besetzt.

3. Folgende Arten von Beschädigungen wurden festgestellt:

A. Die Beschädigungen der jungen Pflänzchen (Larven im Herzen der Pflanze).

B. Die Beschädigungen der älteren Pflanzen:

a) Die Larve am Halme zwischen der Rispe und dem ersten oberen Knoten.

b) Die Larve unterhalb des oberen Knotens.

[1]) Roczniki Nauk Rolniczych i Leśnych, Poznan 1927. Vol. XVIII, S. 159—168.

c) Die Larve in den Ährchen in der ersten Entwicklungsphase derselben.

d) Die Larve in den Körnern.

Die größten und schlimmsten Beschädigungen wurden in Südost-Polen vom Larvenfraß in den Körnern verursacht.

4. Eine allgemeine Erscheinung im Jahre 1924 war der Larvenfraß an den Weizenähren, die von Chlorops abgeschwächt wurden.

5. Das vom Rost sehr abgeschwächte Getreide litt viel mehr von der Fritfliege als im umgekehrten Falle.

6. Die lokalen Getreidesorten waren größtenteils frei von Fritfliege, am meisten litten ausländische.

7. Die Saaten, die in der ersten Hälfte des Oktober beendigt wurden, waren sehr wenig beschädigt oder sogar ganz frei von Fritfliege, umgekehrt aber die Saaten von Ende August. Von den Sommersaaten waren am wenigsten die im März, am meisten die der ersten Hälfte des April beschädigt, die Saaten nach dem 15. April waren besser.

8. Die Parasitenzahl im Jahre 1924 war sehr klein, dagegen unvergleichlich größer im Jahre 1925.

9. Die Bekämpfung soll vor allem schon bei der Saatzeit beginnen durch möglichst frühzeitige Frühlings- und späte Herbstsaat, letztere nicht vor der ersten Dekade des Oktober. Das Sommergetreide soll nicht in der Nähe des mit Fritfliege befallenen Sommergetreides gesät werden. Den lokalen Sorten ist vor den ausländischen der Vorzug zu geben. Die Fangpflanzenmethode kann nur unter Mitwirkung eines Fachentomologen durchgeführt werden.

[Pfl. 536] Gericke.

Tierproduktion.

Aufgaben und Ziele der Geflügelmast.

Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Franz Lehmann**[1]).

Die umfangreichen Untersuchungen seien in ihren Ergebnissen z. T. wörtlich zitiert, denn die Bedeutung derselben ist für die Geflügelmast eminent.

[1] Archiv der Geflügelkunde, Heft 7. Sonderdruck.



In der Landwirtschaft gibt es drei Arten der Mast:

1. Von alters her werden volljährige Tiere aufgestellt und so lange gemästet, als sie befriedigende Zunahmen zeitigen. Diese Art ist für Rinder und Schafe noch allgemein üblich, dagegen bei Schweinen heute bereits verlassen. Man kann sie Alt-Tiermast oder Magerviehmast nennen.

2. Schweine werden im wachsenden Zustande gemästet. Man stellt sie schon als Ferkel bald nach dem Absetzen auf und mästet sie bis etwa 150 *kg* (Speckschwein), oder begnügt sich mit einem Endgewicht von 110 *kg* (Ladenschwein).

3. Endlich gibt es noch die Mast ganz junger Tiere: Kälber, Spanferkel und Sauglämmer. In allen Fällen handelt es sich hier um Sonderverfahren, die auf die Verwendung von Milch gegründet sind, Jungviehmast.

Diese drei Arten unterscheiden sich in der Zusammensetzung der Körpergewichtszunahme.

Prozentische Zusammensetzung der Körpergewichtszunahme.

	Reines Fleisch	Fett	Asche
I. Mast von Magervieh.			
Volljährige Schafe nach Lawes und Gilbert	27.3	70.4	2.3
„ Ochsen	8.8	91.2	—
Hammel (Hennebergs Versuch)	—	100.0	—
II. Mast wachsender Tiere.			
Wachsendes Schwein (alte Methode) . . .	35.4	61.3	—
„ „ (neue „) . . .	50.5	47.3	2.2
III. Jungviehmast.			
Kalb	74.9	22.0	3.1
Saugferkel	79.4	17.1	3.5

Die Mast alter Tiere ist Fettproduktion. Da, wo es auf Fleischerzeugung ankommt, hat die zweite Methode, die Mast des wachsenden Tieres, die größte Bedeutung. Allein der Zweck der Fleischerzeugung wird unzweifelhaft am vollkommensten erreicht, wenn man sich der dritten Methode bedient, bei welcher die Tiere bald nach der Geburt zur Mast aufgestellt werden. Die erzielte Lebendgewichtszunahme besteht hier zum weitaus größten Teil aus Fleisch.

Auch in der Geflügelmast kann man drei Arten unterscheiden. Es soll zunächst nur die Hühnermast behandelt werden und hier gibt es Magerviehmast, Hähne- und Kapaunenmast, Kükenmast.

Die Zusammensetzung des Körpers von Junghennen und Kapaunen.

Es läßt sich aus der Beschaffenheit der Zunahme feststellen, in welche Klassen des obigen Schemas diese Mastarten gehören. Gelegentlich eines größeren Mastversuches wurde die Zusammensetzung des Körpers von Rhodeländerküken und Hühnern in vier verschiedenen Stadien, ebenso die eines Kapauns derselben Rasse, ermittelt. Beim Beginn der Mast, als die Tierchen zwei Wochen alt waren, wurde ein Tier geschlachtet und untersucht und von da ab fortlaufend nach je vier Wochen. Um der Übersicht willen bleiben alle Einzelheiten dieser Untersuchung zunächst unberücksichtigt, und es wird lediglich die Zusammensetzung der ganzen Körper angegeben.

Zusammensetzung und Zuwachs des Rhodeländerhuhnes in Gramm.

Alter	Gewicht leer	Trockensubstanz	Wasser	Eiweiß	Fett	Asche	Reines Fleisch
Anfang der 1. Vierwoche	52.44	15.24	37.20	10.22	2.41	2.61	47.42
Ende „ 1. „	349.10	99.45	249.65	72.13	15.15	12.17	321.78
Zuwachs „ 1. „	296.66	84.21	212.45	61.91	12.74	9.56	274.36
Ende „ 1. „	349.10	99.45	249.65	72.13	15.15	12.17	321.78
„ „ 2. „	878.93	271.15	607.78	196.45	40.69	34.01	804.23
Zuwachs „ 2. „	529.83	171.70	358.13	124.32	25.54	21.84	482.45
Ende „ 2. „	878.93	271.15	607.78	196.45	40.69	34.01	804.23
„ „ 3. „	1502.80	531.84	970.96	335.28	132.09	64.47	1306.24
Zuwachs „ 3. „	623.87	260.69	363.18	138.83	91.40	30.46	502.01
Kapaun, leer	3555.0	1826.97	1728.03	668.80	1026.64	131.53	2396.83

Hieraus läßt sich die prozentische Zusammensetzung berechnen:

Alter	Gewicht leer	Trockensubstanz	Wasser	Eiweiß	Fett	Asche	Reines Fleisch[1]
2 Wochen	52.44	29.06	70.94	19.49	4.59	4.98	90.43
6 „	349.10	28.49	71.51	20.66	4.34	3.49	92.17
10 „	878.93	30.85	69.15	22.35	4.63	3.87	91.50
14 „	1502.80	35.39	64.61	22.31	8.79	4.29	86.92
Kapaun	3555.00	51.39	48.61	18.81	28.88	3.70	67.42

und ebenso die prozentische Zusammensetzung des Zuwachses:

1. Vierwoche	71.62	20.87	4.29	3.22	92.49
2. „	67.65	23.41	4.82	4.12	91.06
3. „	58.21	22.26	14.65	4.88	80.47

[1]) Unter reinem Fleisch ist die Summe von Stickstoffsubstanz (Eiweiß) und Wasser zu verstehen.

Auf die kürzeste Formel gebracht, ergibt sich sonach die prozentische Zusammensetzung des Zuwachses in folgenden Zahlen.

	Reines Fleisch	Fett	Asche
1. Vierwoche	92.5	4.3	3.2
2. „	91.1	4.8	4.1
3. „	80.5	14.6	4.9
Kapaun	53.1	43.6	3.3

In gleicher Weise läßt sich dann auch der Zuwachs des Kapauns berechnen, wenn man annimmt, daß ein Rhodeländerhahn im Gewicht von 1503 *g* kastriert und weiter gemästet wird bis auf das Endgewicht von 3600 *g* mit Darminhalt, oder 3555 *g* leer.

Bis zum Gewicht von 1500 *g*, also innerhalb der ersten drei Monate der Mast, ist die Zusammensetzung der erzielten Lebendgewichtszunahme außerordentlich reich an Fleisch und arm an Fett, sogar noch niedriger als bei Mastkalb und Spanferkel. Bis hierher ist die Junggeflügelmast typische Fleischmast.

Das Bild ändert sich bei der Kapaunenmast. Hier nähert sich im Zuwachs die Fleisch- und Fettmenge ungefähr dem Gleichgewicht: 44% Fett, 53% reines Fleisch. Das ist genau der Zustand der zweiten Mastmethode, die der wachsenden Tiere.

Aus weiteren Untersuchungen gehen die Ergebnisse der Versuche mit Altgeflügelmast hervor. Diese Alttiermast ist typische Qualitätsverbesserung, aber keine Fleischproduktion. Sie macht in der Hauptsache nur das vorhandene Fleisch genießbar.

Der Verf. faßt die Untersuchungsergebnisse wie folgt zusammen:

Die Mast älteren Geflügels ist in der Hauptsache Qualitätsverbesserung. Ihre wirtschaftliche Rolle liegt darin, daß an sich unterwertige Tierkörper noch genießbar gemacht werden.

Kapaunen- und Hähnemast macht sich nur dann bezahlt, wenn die der hohen Qualität des Fleisches entsprechenden Preise erzielt werden.

Zwischen Kapaunen und Hähnen ist in der Futterverwertung kein bedeutender Unterschied. Sie ist in beiden Fällen gleich ungünstig.

Die Junggeflügelmast dagegen verbindet erstklassige Beschaffenheit des Erzeugnisses mit einer ungewöhnlich günstigen Futterverwertung.

Schwere Hühnerrassen (Rhodeländer als Beispiel) können mit Vorteil in zwölfwöchentlicher Mast bis 1.5 *kg*, Enten in 7 Wochen Mast bis 2 *kg*, Gänse in 8 Wochen Mast bis 4 *kg* gebracht werden. In der Junggeflügelmast liegt der volkswirtschaftlich wichtige Teil der Geflügelfleischproduktion. [Th. 18] Giesecke.

Maschinen.

Schwerölschlepper der Maschinenfabrik Heinrich Lanz.

Von Dr.-Ing. **Fritz Huber**[1]).

Zum Ziehen von Ackergeräten wurden von der Firma bisher zwei Typen herausgebracht, der sog. Ackerbulldog, eine Maschine von 12 PS und der Felddank, ein 38 PS-Schlepper. In neuester Zeit baut das Werk auch einen Schlepper von 22 PS, den sog. Großbulldog.

Die drei Maschinengattungen, über die bisher nur wenig veröffentlicht wurde, sind des Näheren beschrieben. Abbildungen und Schnittzeichnungen vervollständigen die Abhandlung.

Die Arbeitsleistungen des Großbulldogs sind bei normalen Bodenverhältnissen:

	Arbeitsbreite	Arbeitsleistung in zehnstündigem Arbeitstag
Beim Schälen mit Fünfschar-Anhängepflug	105 *cm*	etwa 20 — 25 pro Morgen
„ Saat- oder Tiefpflügen mit zwei Körpern	56 „	„ 8 — 12 „ „
„ Kultivieren	2 bis 3 *m*	„ 30 — 40 „ „
„ Eggen	3 „ 4 „	„ 40 — 50 „ „
„ Walzen	2 „ 3 „	„ 30 — 40 „ „

Der normale Brennstoffverbrauch beträgt:

Beim Schälen . . etwa 2.5 — 3 *kg* Rohöl pro Morgen
„ Tiefpflügen „ 5 — 6 „ „ „ „

Der Schmierölverbrauch beträgt etwa 2½ *kg* pro Arbeitstag.
Der Felddank wird in drei Ausführungen gebaut.

Geschwindigkeit und Zughakenkräfte bei den einzelnen Gängen, die Achsdrücke und andere wichtige Daten des Felddankmotors.

Type	Ackerfelddank				Verkehrsfelddank				Hochmoorfelddank			
Gang	1	2	3	rückwärts	1	2	3	rückwärts	1	2	3	rückwärts
Geschwindigkeit *km/st* . . .	2.5	4.5	6.5	2.5	3.7	6.5	10	3.7	3.0	5.5	8.0	3.0
Zughaken-Kraft *kg*	2400	1550	1050		1750	1050	750		2050	1300	850	

[1]) Die Technik in der Landwirtschaft, 1926, Nr. 4, S. 80.

Tagespflugleistungen des Felddank bei mittleren Bodenarten.

Pflugarbeit	Furchentiefe in *cm*	Anzahl der Pflugschare	Pflugleistung in Morgen	Brennstoffverbrauch in *kg* je Morgen
Schälfurche . .	etwa 10	10	30—40	2—3
Saatfurche . .	„ 20	4	15—16	4—5
Tieffurche . . .	„ 28	3	10—12	5—6

Der tägliche Brennstoffverbrauch beträgt je nach der Belastung des Motors und der Beschaffenheit des Brennstoffs 40 — 70 *kg*.

Der Felddank zieht auf guter, ebener Straße eine Last von etwa 25 *t*, auf einer Straße mit 3% Steigung etwa 20 *t*
„ „ „ „ 5% „ „ 15 *t*
„ „ „ „ 10% „ „ 10 *t*
„ „ „ „ 15% „ „ 7.8 *t*

Die Leistung des Felddankes mit Mähmaschinen beträgt mit zwei Selbstbindern in schwerer Frucht 40 Morgen am Tag bei einem Brennstoffverbrauch von etwa 2 *kg* je Morgen.

[M. 308] Giesecke.

Kleine Notizen.

Die Anwendung der Chinhydronelektrode zur Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration der Böden. Von D. L. Bayer[1]). Ein Studium der Chinhydronmethode zur Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration der Böden, das zu folgenden Schlüssen führte:

1. Die Verwendung der gesättigten Kalomelzelle ist am zweckmäßigsten, da sie am konstantesten ist und bei einer p_H unter 7.68 keine Umkehrung der Pole erfordert.

2. Zur Erzielung genauer Resultate genügt eine Chinhydronmenge von 0.05 pro 15 *ccm* Lösung. Das Chinhydron kann in Form einer vorbereiteten Lösung verwendet werden, die täglich frisch hergestellt werden muß.

3. Das Potential ist bei Verwendung dieser Elektrode, mit Ausnahme von Böden mit einer p_H über 8.0 sehr konstant und wird rasch und leicht erreicht.

4. Die Chinhydronelektrode und die gewöhnliche Elektrode geben sehr ähnliche Resultate. Die Abweichungen betragen 0 bis 0.2 p_H, was in den meisten Fällen von Bodenuntersuchungen als genau genug bezeichnet werden kann.

Das günstigste Verhältnis zwischen Boden und Wasser, das als Standard bei der Chinhydronmethode angewendet werden soll, ist 1 : 1. Mit diesem Verhältnis werden Resultate erzielt, die mit jenen der gewöhnlichen Wasserstoffelektrodenmethode gut übereinstimmen.

[1]) Soil Science, Bd. XXI. S. 167—179. Baltimore, Md. 1926; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, 1926, Bd. II. Nr. 4. S. 857.

Die Chinhydronmethode hat gegenüber der gewöhnlichen Wasserstoffelektrode bemerkenswerte Vorteile. Der Apparat ist sowohl im Bau als auch in der Handhabung bedeutend einfacher und erfordert weit weniger Zeit zur Herstellung des Gleichgewichtes. Die Methode ist sowohl für Feld- als auch für Laboratoriumsversuche verwendbar. [Bo. 871] Gericke.

Experimentelle Untersuchungen über die chemischen Vorgänge bei der Bildung von Glazialton. Von O. Tamm[1]. Die glazialen Tone sind durch Zermahlen von Gesteinen (in Schweden oft Graniten und Gneisen) durch das schmelzende Binneneis, also durch ein nasses Zermahlen entstanden. Das Schmelzwasser muß auch gelöste Kohlensäure enthalten. Der Prozeß ist physikalisch-chemisch dem bekannten Experiment Daubrées ziemlich ähnlich. Daubrée zermahlte Feldspat in Wasser; dabei wurde das Silikat weitgehend chemisch zersetzt. Der Verf. hat eine Anzahl Experimente gemacht durch Schütteln von einer Menge erbsengroßer Granitstückchen (der Granit war genau analysiert) in Wasser mit und ohne Kohlensäure in Flaschen aus Quarz, welche in einem Thermostat rotierten. Durch das Reiben der Stückchen gegeneinander wurde dabei Ton gebildet. Nach zwölfstündigem Rotieren wurde auf gelöste Basen titriert.

Zuerst wurden die allgemeinen Bedingungen der Zersetzung des Granites studiert. Die Temperatur zeigte, wie erwartet, keinen großen Einfluß auf die Zersetzungsgeschwindigkeit, die von der Intensität des Zermahlens und von den vorhandenen Kohlensäuremengen (=Wasserstoffionen) bedingt war. Der Verf. diskutiert die theoretischen Bedingungen des Zerfalls der silikatischen Mineralien in Wasser.

In zwei größeren Versuchen mit und ohne Kohlensäure, parallel ausgeführt, wurden die gebildeten Produkte, einerseits Schlamm und Ton, andererseits gelöste Salze, eingehend untersucht. Die gebildeten Tone sind den natürlich glazialen Tonen sehr ähnlich, auch betreffs der chemischen Zusammensetzung. Die gelösten Basenmengen (MgO, CaO, K_2O, Na_2O) erreichten im Kohlensäureversuch 3.24%, im kohlensäurefreiem Versuch 1.17% von den gleichzeitig gebildeten Tonmengen (<0.002 *mm*). Hieraus konnte der Verf. den Gehalt an chemisch zersetzten Mineralien der beiden Tone berechnen. Es wurde gefunden: für den Kohlensäureversuch 15.6%, für den anderen 6.0%. Die Analysen deuten einen großen Gehalt an Biotit in den gebildeten Tonen an.

Ein paar Versuche mit Kalifeldspat zeigten auch eine sehr bedeutende Zersetzung. Dieses Mineral muß also auch kräftig an den chemischen Umsetzungen bei der Bildung glazialen Tons aus Graniten teilnehmen.

Die Versuche werfen in gewisser Hinsicht Licht über chemische Prozesse, die sich bei der glazialen Tonbildung abspielen, und geben auch eine Methode für ein weiteres Eindringen in die Hydrolyse und Zersetzung der Silikatmineralien. [Bo. 855] Gericke.

Bakteriologische Methoden für die Untersuchung der Bodenfruchtbarkeit. Von H. R. Christensen und H. L. Jensen[2]. Die in der Arbeit kurz beschriebenen bakteriologischen Forschungen haben die Kenntnisse über die Bodenmikroflora und ihre landwirtschaftlich günstigen Entwicklungsbedingungen bedeutend vermehrt. Nach Ansicht der Verff. wird man wie bisher besonderes Gewicht auf die Untersuchung des morphologischen und physiologischen Charakters legen müssen, wenn es auch mit unseren Kenntnissen noch verfrüht wäre, einheitliche und standardisierte bakteriologische Methoden zur Bestimmung der Bodenfruchtbarkeit annehmen zu wollen. Betreffs des

[1] Sveriges geologiska Undersökning, Arsbok, 18, 1924, Nr. 5, Stockholm 1925; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, Bd. II, Nr. 2, S. 370, 1926.
[2] Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, 1926, Bd. II, Nr. 4, S. 829—839.

Problems der rationellen Entwicklung der Bodenbakteriologie, soweit sie sich auf den Einfluß der Bodenbedingungen auf das Leben und den Metabolismus der Bakterien im Boden bezieht, muß die Aufmerksamkeit auf die große Bedeutung der Anwendung von Methoden gelenkt werden, die bereits im Zusammenhang mit zuverlässigen Vegetationsversuchen (Topf- oder Freilandversuchen), insbesondere aber mit Dauerdüngungsversuchen geprüft wurden. Bei diesen Versuchen liefern Vegetationsbeobachtungen und die Feststellung von Schwankungen im chemischen Bodenzustand eine zuverlässige Kontrolle über den Einfluß der in Frage stehenden Faktoren auf das Pflanzenwachstum. Wir werden dann in der Lage sein, über den Wert der zum Studium der Bodenfruchtbarkeit angewendeten Methoden zu urteilen. Verff. empfehlen daher, daß derartige Versuche in großer Anzahl in den verschiedenen Ländern der Welt und unter verschiedenen Boden- und Klimaverhältnissen ausgeführt werden. Bei dieser gründlichen bakteriologischen Forschungsarbeit in Verbindung mit Versuchen der oben beschriebenen Art wäre auch die internationale Zusammenarbeit z. B. in Form von Probenaustausch außerordentlich wünschenswert. [Bo. 872] Gericke.

Die Theorie der Koagulation polydisperser Systeme. Von Hans Müller (Zürich)[1]. Der Wiegnersche Effekt, daß bei der Koagulation eines polydispersen Sols die Submikronen als Koagulationskerne für die Amikronen wirken, ist als sicher anzunehmen. [Bo. 849] Gericke.

Über die rasche Koagulation polydisperser Systeme. Von Georg Wiegner und Pauli Tuorila[2]. Aus der Müllerschen Formel für den Verlauf der raschen Koagalation in polydispersen Systemen werden die besten Versuchsbedingungen abgelesen; die Formel gestattet die richtigen Berechnungen der Beobachtungen der raschen Koagalation in polydispersen Systemen (Goldsolen) und die Errechnung der gegenseitigen Beeinflussung von großen und kleinen Teilchen. [Bo. 850] Gericke.

Beitrag zur Kenntnis der Tonkoagulation. Von René Gallay[3]. Die Arbeit bildet eine Untersuchung über die Koagalation des Tones und über die Abhängigkeit der Koagulation vom Dispersitätsgrad der Suspensionen, vom Basenaustausch und von der Natur des Tones und der koagulierenden Elektrolyten. Es konnte gezeigt werden, daß die Hydrationstheorie genügt, um den günstigen bzw. ungünstigen Einfluß gewisser Salzlösungen auf die physikalische Struktur des Bodens zu erklären. [Bo. 851] Gericke.

Nitrifikation und Denitrifikation in Oxydationsmitteln. Von E. Parisi[4]. Die Ammoniaknitrifikation findet in der Regel in einer reinen Sauerstoffatmosphäre statt. Diese Feststellung des Verf. gestattet ein eingehenderes Studium der Erscheinung der Nitrifikation und gibt uns die Möglichkeit, eine vollständige Stickstoffbilanz zu erhalten.

Aus den Versuchen des Verf. geht hervor, daß die Verbrennung der organischen Substanz, wie z. B. bei der Kohlendioxydproduktion, der Menge des verbrauchten Sauerstoffes proportional ist. In durchlässigen Böden werden der ammoniakalische Stickstoff und die salpetrigsauren Verbindungen in Sauerstoffatmosphäre vollständig in Nitrate umgewandelt. In Sumpfböden werden hingegen, besonders in Gegenwart von genügend Aminosäuren oder

[1] Kolloid-Zeitschrift Bd. 38, 1926, Heft 1, S. 1.
[2] Kolloid-Zeitschrift Bd. 38, 1926, Heft 1, S. 3—22.
[3] Kolloidchemische Beihefte Bd. 21, Heft 7—12, S. 431—489, 1926.
[4] Le stazioni sperimentali agrarie italiane vol. 58, n. 10—12, 449—472, Modena, 1925; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, 1926, Bd. II, Nr. 4, S. 865.

Stärken das Ammoniak und die salpetrige Säure rasch zerstört und ihr Stickstoff in molekularem Zustand frei, in dem er dann in die Atmosphäre entweicht. In diesem Falle entspricht die Verminderung an Gesamtstickstoff dem Gewichte des freigewordenen Stickstoffes.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß die Gruppe CNH_2 auf die salpetrige Säure in folgender Weise einwirkt:

$$CNH_2 + HNO_2 = CHOH + H_2O + N_2$$

wodurch der Stickstoffverlust doppelt so groß als bei einfacher Denitrifikation wird.

In einem Boden, der 15 bis 20% Wasser enthält, ist der Sauerstoffverbrauch ein intensiverer als in einem wasserdurchtränkten Boden. Das Vorhandensein von Zucker kann den Sauerstoffverbrauch in sumpfigen Böden außerordentlich steigern. [D. 981] Gericke.

Versuche mit „Soilgro". Von L. T. Leonhard[1]). Es wurden schon zahlreiche Versuche gemacht, Bodenbakterienkulturen zu züchten, die in den Boden gebracht werden können, um das Pflanzenwachstum zu fördern. Das neueste dieser Produkte ist „Soilgro". Das Bureau of Plant Industry in Washington hat nun mit diesem Produkte Versuche angestellt und untenstehende Resultate erzielt. Das Material wird in zwei Metallbüchsen geliefert, von denen die eine die Bakterien, die andere die „Bakteriennahrung" enthält.

Die Gesamtzahl der Bakterien in den geprüften „Soilgro"-Kulturen war viel geringer als jene in der sogenannten „Bakteriennahrung". Boden und Düngerproben ergaben höhere Resultate.

Die Anzahl der ammonifizierenden und Zellulose zersetzenden Bakterien war in der „Bakteriennahrung", in Boden- und Düngerproben gleichfalls größer als in den Soilgro-Kulturen. Das Vorhandensein von Azotobakter konnte nicht nachgewiesen werden. Leguminosenbakterien wurden festgestellt, jedoch in geringerer Anzahl als in Topferde.

Die Stickstoffbildung war in der Topferde bedeutender als in den Soilgro-Kulturen. Die Nitrifikation der Ammoniumsalze in Flüssigkeiten und Bodenkulturen war in Topferde besser als in einem Soilgro-Präparate.

Bei der Kultur von Radieschen zeitigte der Zusatz von Soilgro keinerlei Erfolg und zwar wurde weder die Keimung noch die Frühreife gefördert und ebensowenig das Gewicht der Gesamternte oder der Einzelradieschen erhöht. Gleichfalls ergebnislos waren die Versuche mit Erbsen. Zwei Versuche auf Wiesen ergaben für Soilgro ungünstige Resultate.

[D. 976] Gericke.

Über den Grad der Widerstandsfähigkeit der Kalksteine gegen die in der Ackererde vorkommenden sauren Lösungen. Von E. Bottini[2]). Unter Kalksteinen versteht man eine große Anzahl von Substanzen, die zwar in ihrer Zusammensetzung verwandt sind, aber in ihrer Struktur und in ihren physikalischen Eigenschaften doch bedeutende Unterschiede aufweisen. Der Unterschied in der Struktur hat zur Folge, daß die verschiedenen Arten von Kalziumkarbonat gegenüber physikalischen und chemischen Einflüssen eine verschiedene Widerstandskraft aufweisen und daß sie sich daher auch gegenüber dem Ackerboden und den Pflanzenwurzeln verschieden verhalten müssen.

Der Verf. führte zu diesem Zwecke Versuche aus und kam zu folgenden Schlüssen:

1. Man kann das Verhalten der Kalksteinarten gegenüber sauren Flüssigkeiten (wässerige Kohlensäurelösungen, wässerige 1%ige Essigsäurelösung,

[1]) Journ. of Americ. Soc. of Agronomy, Bd. XVII, Nr. 10, S. 623—629, Geneva N. Y. 1925; nach Int. Agrikult. Wiss. Rundschau, 1926, Bd. II, Nr. 4, S. 958.

[2]) Le stazioni sperimentali agrarie Italiane, Bd. 58, Nr. 7—9, p. 268—288, Modena, 1926; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, 1926, Bd. 2, Nr. 4, S. 858.

5%ige Essigsäurelösung, N/10 Salzsäurelösung und N/10 Salpetersäurelösung) in drei Gruppen einteilen. Zur ersten Gruppe gehören die mergeligen Kalksteine, die Kalkkonkretionen, die sandartigen und die fossilen Kalksteine, die leicht zersetzbar sind. Zur zweiten Gruppe gehören die tonigen Kalke, die widerstandsfähiger als die der ersten Gruppe sind. Die dritte Gruppe besteht aus den dolomitischen, saccharoiden und kompakten Karbonatgesteinen, die am schwersten zu zersetzen sind.

2. Die Zersetzbarkeit der Kalke steht in ziemlich engem Zusammenhange zu ihrem spezifischen Gewichte, das abnehmend auf eine größere Zersetzbarkeit des Gesteines hinweist. Hierbei bilden in der ersten Gruppe die Konkretionskalke und in der dritten Gruppe die Dolomite eine Ausnahme. Bei letzteren ist die Abweichung von der Regel angesichts ihrer besonderen Zusammensetzung leicht erklärlich.

3. Der Widerstandsfähigkeitsgrad der Kalke steht mit deren geologischer Anordnung im Zusammenhang und zwar sind die Kalkgesteine der tieferen Schichten schwerer zersetzbar als die der jüngeren.

4. Aus diesen Tatsachen ergibt sich, daß man bei Bodenuntersuchungen nicht nur den Gehalt des Bodens an $CaCO_3$ berücksichtigen soll, sondern auch die Zersetzbarkeit des betreffenden Kalkes, die je nach der Art des Bodens verschieden ist. [D. 982] Gericke.

Die Veränderungen im Säuregehalt der Weizenpflanze im Laufe der Vegetationsperiode. Von A. M. Hurd [1]). Der im Pflanzensaft des Weizens nachweisbare Säuregehalt ist während der Entwicklung der Pflanzen vom Anfangsstadium bis zur Reife einer Reihe von Veränderungen unterworfen. Zwischen der zweiten und sechsten Woche der Entwicklung tritt eine fortschreitende Säureabnahme bis etwa zur Hälfte der Anfangskonzentration ein. Hierauf folgt eine Periode mit verhältnismäßig geringem Säuregrad und mit geringeren Schwankungen, die sich bis an die Reife erstreckt. Bis zur Vollreife steigt der Säuregehalt wieder. Der Endsäurewert kann das doppelte der Anfangskonzentration und das dreifache der Konzentration während der Periode mit dem niedrigsten Säuregehalt betragen.

Die Wasserstoffionenkonzentration nimmt zwischen der zweiten und sechsten Woche der Entwicklung nicht merklich ab. Sie steigt hingegen in der der Reife vorangehenden Periode ganz bedeutend und erreicht zur Zeit der Blüte und später verhältnismäßig hohe Werte.

Die Erhöhung der Säurekonzentration während der letzten Stadien ist mehr auf die Wassergehaltverringerung als auf die Samenbildung zurückzuführen.

Sowohl der feststellbare Säuregrad wie auch die Wasserstoffionenkonzentration werden durch die Umweltbedingungen beeinflußt, die jedoch im Vergleich zu den Veränderungen während der verschiedenen Entwicklungsstufen nur geringfügige Schwankungen hervorrufen, so daß das allgemeine Aussehen der Säurekurve unter allen Bedingungen gleich bleibt.

Verkümmerte Pflanzen zeichnen sich durch hohen Säuregehalt und hohe Wasserstoffionenkonzentration aus. Es kann in ihnen sogar der Zeitabschnitt mit niedrigem Säuregehalt ganz wegfallen. Brandbefall bewirkt ebenfalls einen hohen Säuregehalt, wenn er ziemlich stark auftritt.

Viel Säure im Saft vermag eine Erkrankung an Rost nicht zu verhindern, wohingegen geringe Mengen den Befall auch nicht befördern, so daß die Widerstandskraft gegen Rost sowohl in der einen wie in der anderen Periode die gleiche ist. Auch die widerstandsfähigen Sorten erleiden die gleichen Veränderungen im Säuregehalte des Saftes ohne daß deshalb ihre Widerstandskraft Veränderungen erleidet. [Pfl. 471] Gericke.

[1]) Journal of Agrikultural Research., Bd. XXVII, N. 10, S. 735. Washington D. C. 1924; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau I. 3. 1925, S. 892.

Die Beizung des Saatgutes mit Kupfervitriol. Von N. Balanescu Rossetti[1]). Der Verf. beschäftigt sich zunächst mit den Einwendungen, die gegen die Anwendung des Kupfervitriöls zur Saatgutbehandlung vorgebracht werden. Man behauptet, daß die Keimkraft der Samen durch das Kupfersulfat verringert werde und ist geneigt, es durch andere Produkte, vor allem Quecksilberverbindungen zu ersetzen. Der Verf. beurteilt die Untersuchungen und Versuche, die mit Quecksilberpräparaten und anderen Mischungen sowohl in Deutschland, als auch in Frankreich, Litauen, Belgien und Rumänien ausgeführt worden sind.

Bei einem Vergleich der sehr unterschiedlichen Ergebnisse kommt der Verf. zu dem Schluß, daß das Kupfervitriol in den richtigen Mengen und in richtiger Lösung angewendet, auf gesunde und unverletzte Samen keinen schädlichen Einfluß ausüben kann. Der Verf. gibt die Ergebnisse seiner 32jährigen Versuchstätigkeit an und lenkt die besondere Aufmerksamkeit auf die Wichtigkeit der Dosierung, die sowohl von der Qualität der Samen abhängen muß als auch davon, ob die Samen bespelzt oder unbespelzt, ob sie hartschalig und glatt oder weich und behaart sind, ob der Keimling verborgen oder an der Oberfläche liegt. Der Verf. zeigt an Hand von Tabellen die Ergebnisse der von ihm persönlich im Jahre 1924 mit Winterweizen ausgeführten Versuche, aus denen man erkennt, daß die Dosierung und die Dauer der Beizung die günstige oder schädigende Wirkung des Kupfervitriols bestimmen. Aus der Auseinandersetzung des Verf. ergibt sich:

1. daß für Winterweizen die günstigste Dosierung $1^1/_2$ bis 2% und die beste Beizdauer 3 Minuten ist;
2. daß nur die beschädigten Körner nicht keimen und daß das Kupfervitriol in dem für die Samenart richtigen Lösungsverhältnis nicht nur die Keimung anregt, sondern auch eine Selektionswirkung ausübt, da es alle Krankheiten ausscheidet, durch die die Pflanzen schlecht gedeihen würden. [Pfl. 478] Gericke.

Der Einfluß geringer Mengen von Kaliumjodid auf die Stickstoff-, Phosphor- und Kalziumassimilation des wachsenden Schweines. Von F. C. Kelly[2]). Am Rowett Research Institute wurde der Einfluß von Jodkaliumfütterung auf die N-, P- und Ca-Bilanzen des Schweines in vier Versuchen geprüft.

In den ersten drei Versuchen wurden je zwei Schweine, im vierten eins verwendet. Das Kontrollschwein erhielt in jedem Falle eine Grundration aus Hafermehl, Mais, Blutmehl und entweder Gerstenmehl oder Feinkleie plus $CaCl_2$ oder pulverisierten Kalk oder beides und Olivenöl. Wurde $CaCl_2$ gefüttert, so wurden noch 10 *g* Zucker zugelegt, um den bitteren Geschmack zu verdecken. Während einer Vorperiode von 12 bis 16 Tagen erhielt das Versuchsschwein der ersten 3 Versuche die gleiche Kost wie das Kontrolltier. In den folgenden 12 bis 16 Tagen wurden in den Versuchen I und II täglich 0.19 *g* Jod, im III. Versuche 0.005 *g* Jod zugefügt. Der Jodfütterung folgte in jedem Versuche eine Nachperiode von 10 bis 14 Tagen, während der beide Tiere gleichmäßig gefüttert wurden. Das Kontrollschwein des III. Versuches diente als Versuchstier für den IV. Versuch. Der Grundration wurden während 12 Tagen 0.003 *g* Jod, während 10 Tagen 0.001 *g* Jod und während einer weiteren 10tägigen Periode 0.38 *g* Jod täglich hinzugefügt. In diesem Versuche war kein Kontrolltier vorhanden.

Die Prüfung des Gesamtergebnisses der 4 Versuche zeigte, daß die Jodzugabe eine erhöhte Retention von N und P verursachte, während die Kontrolltiere ein Sinken dieser Bilanzen zeigten. Die Erhöhung der N-Retention

[1]) Viata Agricola. Jahrg. XVI, Nr. 13. S. 398—401. Bukarest 1925; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau. Bd. II, Nr. 1. Januar-März 1926.

[2]) Biochem. Journ. 19. S. 559—568. 1925; nach Expt. Sta. Rec. 54. S. 567. 1926.



setzte sofort nach Beginn der Jodfütterung ein. Die Ca-Bilanzen stiegen bei Versuchs- und Kontrolltieren aller Versuche. Die für positive Ergebnisse erforderlichen Jodmengen wurden nicht genau bestimmt, aber eine Dosis entsprechend 0.00035% der Nahrung hatte keinen Erfolg, während eine solche von 0.025% wirksam war. Die Möglichkeit eines physiologischen Einflusses des Jods im Lebertran wird vermutet. [Th. 963] Schieblich.

Die wirkliche Verdaulichkeit eiweißarmer Rationen bei Milchkühen. Von A. E. Perkins und C. F. Monroe[1]). In Fortsetzung eines früher veröffentlichten Versuches wurde die wirkliche Verdaulichkeit einer eiweißarmen Ration während zweier 18 tägiger Perioden, die durch eine 12 tägige Zwischenperiode getrennt wurden, an 4 Holstein-Friesian-Kühen bestimmt. Zwei der Kühe hatten zuvor mehrere Monate hindurch eine eiweißarme Ration bekommen, während die anderen Weide und eine eiweißreiche Ration erhalten hatten. Die Kühe lieferten pro Kopf täglich annähernd 30 lbs. Milch. Die Versuchsration bestand aus Weizenkleie, gemahlenem Mais, gemahlenem Hafer, getrockneten Rübenschnitzeln, Zuckerrohrmelasse und Timotheeheu, das in ausreichender Menge gefüttert wurde, um ein Nährstoffverhältnis von annähernd 1 : 11 zu sichern. Eine der Kühe jeden Paares erhielt destilliertes Wasser, während die andere Brunnenwasser bekam. Während der zweiten Periode wurde die Art des gereichten Wassers gewechselt.

Die Ergebnisse zeigten keine bemerkenswerten Unterschiede in der Verdaulichkeit in bezug auf die verabreichte Wasserart oder die vorausgegangenen Rationen der Kühe. Die durchschnittliche Verdaulichkeit aller Nährstoffe war bei diesen Tieren niedriger als die nach Henry und Morrison für diese Ration errechneten durchschnittlichen Verdauungskoeffizienten. Die beobachteten und die errechneten Koeffizienten waren für Trockensubstanz 63.1 und 70%, Rohprotein 52.8 und 64%, Ätherextrakt 36 und 76%, Rohfaser 46.1 und 58% und stickstofffreie Extraktivstoffe 72.9 und 80%. Die Ergebnisse wurden mit den früheren Versuchen derselben Autoren und denen anderer Forscher verglichen.

Eine der in diesem Versuche verwandten Kühe, die in einem früheren Versuche eine ähnliche eiweißarme Ration erhalten hatte, zeigte diesmal keine so große Verminderung der Verdaulichkeit der Ration. Die frühere Ration hatte Kleeheu aber keine Melasse und keinen Hafer enthalten. Der Einfluß von Stärke und Zucker auf das Sinken der Verdaulichkeit in anderen Versuchen ist erwähnt. Es hatte nicht den Anschein, daß die offensichtliche Depression der Verdaulichkeit bei dieser eiweißarmen Ration, nach Lebendgewicht und Allgemeinbefinden der Kühe zu urteilen, von einer Abnahme der produktiven Wirksamkeit der Ration begleitet war.

[Th. 961] Schieblich.

Der Einfluß des Sonnenlichtes auf den Mineralstoffwechsel von Schweinen. Von L. A. Maynard, S. A. Goldberg und R. C. Miller[2]). Zwecks Prüfung der Wirkung des Sonnenlichtes auf die Fähigkeit der Schweine, Mineralstoffe zu assimilieren, wurden an der Cornell-Universität zwei Versuche ausgeführt. Zu beiden Versuchen wurden zwei Gruppen zu je vier Schweinen verwandt. Die Ration bestand aus gelbem Maismehl, Weizenfuttermehl und Ölmehl. Einer Gruppe jedes Versuchs war Gelegenheit zum Aufenthalt in direktem Sonnenlicht gegeben, während die andere ununterbrochen im Stalle gehalten wurde. Nach viermonatiger Fütterung trat bei sämtlichen Schweinen beider Versuche, die dem Sonnenlichte ferngehalten worden waren, die cha-

[1]) Journ. Dairy Sci., 8, S. 405—414, 1925; nach Expt. Sta. Rec. 54, S. 570, 1926.
[2]) Soc. Expt. Biol. and Med. Proc., 22, S. 494, 495, 1925; nach Expt. Sta. Rec. 54, S. 469, 1926.

rakteristische Steifheit auf. Nur eines der acht Schweine, die Zutritt zum Sonnenlicht hatten, befand sich in gleichem Zustand. Mit Ausnahme dieses letzten war der Aschegehalt der Oberschenkelknochen bei den Tieren, die Sonnenlichtbestrahlung erhielten, merklich höher.

[Th. 959] Schieblich.

Studium über die Mikrobiologie des Bodens II. Von S. Winogradsky[1]). Verf. erklärt es für überflüssig, die bisher vorliegenden Arbeiten über Stickstoffbindung durch Bodenbakterien, abgesehen von seinen eigenen, näher zu berücksichtigen, da sie alle von nur geringem Wert seien. Seine Untersuchungen hätten den ersten Einblick in dieses Gebiet erschlossen. Die älteren, wirklich grundlegenden Forschungen Berthelots werden nicht erwähnt. Azotobakter-Anhäufungsversuche, wie sie von Beijerinck in Vorschlag gewurden, werden nicht nur für unnütz erklärt, sie sollen sogar dem Zweck geradezu widersprechen, für den sie bestimmt sind. Nur die Anhäufung in mit Mannit, Zucker oder Stärke versetzter Erde entspräche den natürlichen Verhältnissen, und nur auf diesem jetzt vom Verf. entdeckten „neuen Wege" seien zuverlässige Resultate zu erlangen. Daß dieser „neue" Weg seit vielen Jahren schon beschritten wurde, bleibt unbeachtet, ebenso wie die Tatsache, daß zwischen solchen Versuchen und den natürlichen Verhältnissen ebenfalls recht große Unterschiede bestehen. Auch zur „Reinzüchtung" wird sterilisierte Erde benutzt, und außerdem wird die Verwendung von mit Erde bestreuten Kieselsäureplatten für das Auffinden und für die Prüfung der Wirksamkeit stickstoffbindender Bakterien als von größtem Werte erachtet. Die (angeblich bisher unbekannte) Vermehrung von Azotobakter in Erden, denen geeignete Kohlenstoffquellen zugesetzt wurden, sei ein jetzt vom Verf. entdecktes, wichtiges „mikrobiologisches Gesetz". Außerdem wird entdeckt, daß es die Befähigung zur Assimilation des elementaren Stickstoffes sei, die diesen Organismen den Vorrang in dem kohlenstoffreichen Substrat sichert, wie es ja allerdings seit langer Zeit allen Bakteriologen, mit Ausnahme des Verf. sehr wohl bekannt war.

Als ganz besonders wertvoll erachtet Verf. die nach seiner Meinung lediglich seinen neuesten Forschungen zu verdankende Feststellung, daß azotobakterhaltige Erden nicht selten sind. Insbesondere habe er entdeckt, daß es Erden gäbe, die reichlich stickstoffbindende Organismen enthalten, solche, die weniger und solche, die keine enthalten. Und ebenso wird, da bisher keinerlei genaue Beobachtungen gemacht worden seien, ermittelt, daß bei Stickstoffbindungsversuchen normalerweise ein Teil Stickstoff auf 100 Teile kohlenstoffhaltiger Substanz fixiert wird, ein Befund, über den in der Tat seit mehr als 20 Jahren kein Zweifel mehr herrscht. Auch die angeblich gleichfalls nicht bekannte geeignetste Zeitdauer derartiger Versuche wird genau untersucht und wiederum Altbekanntes neu entdeckt. Alles, was bisher über die Morphologie von Azotobakter berichtet wurde, sei wertlos, weil stets oberflächlich und mit unreinen Kulturen gearbeitet worden sei. Gegen eine Einreihung seines Clostridium Pastorianum unter Amylobakter wendet sich Verf. entschieden, das führe nur zu Konfusionen. Beijerincks Oligonitrophile seien als „Oligazophile" zu bezeichnen, ein Vorschlag, der allerdings der ursprünglichen Definition dieser Gruppe von Organismen nicht entspricht. In weiteren Darlegungen soll gezeigt werden, daß physikalische Einflüsse den Mikrobenbestand des Bodens weitgehend beeinflussen können. Auch hierüber dürfte indessen wohl nur der Verf. noch nicht unterrichtet sein. Die der Arbeit beigegebenen Photogramme zeigen nochmals die wohlbekannten Bilder, wie sie sich bei Anhäufungsversuchen von Azotobakter und Amylobakter zu ergeben pflegen.

[Gä. 548] Gerlcke.

[1]) Ann. Inst. Pasteur. T. 40. 1926, pp. 455—520. av. pl.; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw., II. Abt., 1927. Bd. 70. Nr. 1/7. S. 154.



Literatur.

Jahresbericht der Preußischen Versuchs- und Forschungsanstalt für Getreideverarbeitung und Futterveredelung in Berlin. Jahrgang 1926. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. M. Gerlach, Prof. Dr. J. Buchwald, Dr. H. Kühl und Prof. Dr. M. P. Neumann, Berlin[1]).

I. Bericht über die Tätigkeit des Instituts für Getreidelagerung und Futterveredelung; M. Gerlach. Die wissenschaftlichen Arbeiten handelten in der Vegetationsstation über die Bestimmung der leichtlöslichen Bodenphosphorsäure und ihre ertragssteigernde Wirkung. Die Beziehungen werden als sehr locker erkannt. Diese Versuche über das Düngerbedürfnis der Böden führten zu Ergebnissen, die nicht in der von E. A. Mitscherlich angegebenen Weise auf das Feld übertragen werden dürfen. Krantz' Verfahren zur Konservierung von Stalldünger mittels warmer Vergärung ist bei vorläufig unbefriedigender Beurteilung weiter der Prüfung unterstellt. Feldversuche ergaben bisher keine günstige Wirkung einer Begasung der Felder mit Kohlensäure. Auf Kartoffeln hat eine Mangandüngung zur Vorfrucht hinsichtlich des Ertrages keine Förderung bewirkt. Bokharaklee erwies sich wiederum als eine ertragsreiche, anspruchslose, eiweißreiche Futterpflanze. Verluste der Grünfutterpflanzen beim Trocknen auf dem Felde wurden bestätigt. Einsäuerungsversuche mit grünen Futterpflanzen wurden in sehr umfangreicher und vielseitiger Anordnung bei Zusatz verschiedener Säurearten und Säuremengen, getrockneten und frischen Kartoffeln durchgeführt in gemauerten Silos und Tongefäßen. Es werden ausführliche Veröffentlichungen in Aussicht gestellt. Bei allen Aufgaben waren chemische und botanisch-bakteriologische Arbeiten auch mit zahlreichen Nebenaufgaben beteiligt.

II. Bericht über die Tätigkeit des Instituts für Müllerei; J. Buchwald (†) und H. Kühl. Arbeiten im Zollinteresse und wirtschaftliche Gutachten sowie das Unterrichtswesen nehmen einen großen Raum ein. Wissenschaftlich wurde gearbeitet über: Einfluß des Feuchtigkeitsgehalts auf das Getreide während der Lagerung. Wert und Bedeutung der Schwefelung der Gartenprodukte (monographisch bearbeitet). Getreideprüfung und Bewertung. Quellungserscheinungen im Getreidekorn. Bekämpfung des Kornkäfers. Herstellung von Schaumaterial für Roggenmehltypen. Durch das Konditionieren bedingte substantielle Veränderungen des Mehlkörpers. Auf chemischem Wege erfolgende Mehlveredelung. Vorsichtsmaßregeln bei Schiffstransport von Mehlen. In der Versuchsmühle wurden die verschiedenartigsten Vorschläge und Anlagen übergeprüft.

III. Bericht über die Tätigkeit des Instituts für Bäckerei; M. P. Neumann. Wirtschaftliche Zeitfragen behandelten die Arbeiten über Roggenbrotpropaganda, über Festlegung bestimmter Mehltypen, über Kennzeichnung und Bewertung des Handelsgetreides, über dis Standard- und Gradbildung nach amerikanischem Muster, über Backhilfsmittel (Chemikalien) und über die Verwendung alten Brotes. Wissenschaftliche Arbeiten betrafen: Backfähigkeit, Wertmerkmale des Weizens, Backhilfsmittel: Persalze, Sauerstoffsalze, Protomalt, Konservierungsmittel für Brot; Russische Weizen; spezifisches Gewicht des Kornes, Verwendung von Trockenmilch in der Bäckerei; Volumenunterschiede im Gebäck, Teigausbeuten. Über umfangreiche analytische und Unterrichtstätigkeit sowie den Bäckereibetrieb wird zum Schluß berichtet.

[Lit. 424] G. Metge.

Jahresbericht der Preußischen Versuchs- und Forschungsanstalt für Tierzucht in Tschechnitz, Jahrgang 1926 27. Von Prof. Dr. Zorn, Tschechnitz[2]).

Entsprechend der Aufgabe des Instituts wurde der Feldbau für die Sicherstellung des Futters herangezogen. Die Erträge des Ackerlandes sind um die

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 66, 1927, Ergänzungsband I, S. 1—57.
[2]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 66, 1927, S. 59—96.

Hälfte niedriger als sonst ausgefallen. Es empfiehlt sich, den Stoppelklee im Spätherbst abzumähen oder abzuweiden, damit er nicht zu üppig in den Winter kommt und anfault. Feldversuche behandelten: Getreidesortenanbau, Anbauversuche mit Leguminosen, Sojabohnen, Futtergemenge, Rüben, Grünlandversuche, Futterpflanzen-Herkunfts- und Sortenanbauversuche, Futterpflanzenzüchtungen im Gemischtbestande, Mischungen für Dauerweideansaaten, Düngungsversuche. — Siloversuche ergaben u. a., daß durch den elektrischen Strom kein Sicherheitsfaktor in die Frage der Futterkonservierung eingeführt wird. Auf dem Gebiete der Tierzucht wird die Entwicklung der Bestände geschildert und der verschiedenartige Weidebetrieb erörtert. Aufgenommen wurde nunmehr der regelrechte Betrieb des milchwirtschaftlichen Laboratoriums. Fütterungsversuche wurden ausgeführt an Schweinen mit Zuckerrübenblattsilage, höheren Eiweißgaben als Beifutter, Kleeweide, Lupine, Säuresalzbeigaben nach Prof. v. Kapff, Soja-, Vitaschrot, „Kraftfutter mit Lecithin", getrockneter Kartoffelpülpe gegenüber gedämpften Kartoffeln, fettreichem Fischmehl gegenüber fettarmem Dorschmehl. [Lit. 425] G. Metge.

Vorlesungen über theoretische Mikrobiologie. Von Dr. August Rippel, o. Professor und Direktor des Instituts für Landw. Bakteriologie an der Universität Göttingen. Berlin, Verlag von Julius Springer. 171 Seiten. Preis ℳ 6.90.

Das vorliegende Buch ist als Leitfaden für Vorlesung und Praktikum zum Gebrauch für Studierende gedacht; es soll vor allem eine Lücke in der vorhandenen einschlägigen Literatur ausfüllen, die im allgemeinen weniger auf die Physiologie und den Stoffwechsel der Pilze eingeht. Es ist nach Ansicht des Verf.s heute nicht mehr gut möglich, die Ernährungsphysiologie der Bakterien, insbesondere den Betriebsstoffwechsel, darzustellen, ohne die grundlegenden Erfahrungen z. B. über die Alkoholgärung der Hefe in breitestem Maße heranzuziehen, ganz abgesehen von den sonstigen großen Ähnlichkeiten zwischen Bakterien und Pilzen.

Es war jedoch nicht möglich, die Pilze in gleicher Weise eingehend zu behandeln wie die Bakterien, vor allem nicht in morphologischer Hinsicht, deshalb wurde nur eine kurze Beschreibung derjenigen Pilztypen aufgenommen, die gärungsphysiologisch wichtig sind.

Nach allgemeinen Betrachtungen über die Bedeutung der Mikroorganismen, ihr Vorkommen und der wesentlichsten Untersuchungsmethoden wird zunächst der Bau der Einzelzelle und des Zellverbandes behandelt und sodann eine kurze Übersicht über die Systematik angeschlossen. Den Hauptteil nehmen die Kapitel über den Bau- und Betriebsstoffwechsel der Bakterien ein, den Schluß bilden einige Abschnitte über das Zusammenleben der Organismen. Besondere Erwähnung verdient die angefügte Übersicht über die gerade in der Bakteriologie so zahlreichen Fachausdrücke, deren geschickte Erklärung und Ableitung dem Nichthumanisten das Durcharbeiten des Buches wesentlich erleichtert.

Dem ausgezeichneten Werk, das alles Wesentliche in knapper Form geschickt und übersichtlich angeordnet darbietet, ist nur zu wünschen, daß es weit über den Rahmen der Göttinger Verhältnisse, für die es ursprünglich geschrieben ist, bekannt und geschätzt wird. [Lit. 116] Gericke.

Die Düngung des Grünlandes. Von Dr. O. Nolte. Grünlandbücherei. Herausgegeben von L. Niggl und W. Zorn. Verlag P. Parey, 1927. 38 Seiten. Preis ℳ 1.80.

Die Anwendungsart und -zeit für die einzelnen Düngemittel unter besonderer Berücksichtigung der Wirtschaftsdünger sind ausführlich beschrieben; es ist dabei besonders zu begrüßen, daß auch näher auf die Notwendigkeit und Anwendung der Kalkdüngung eingegangen wird. Ein ausgezeichnetes Büchlein für den praktischen Landwirt! [Lit. 117] Gericke.

Druck von Oskar Leiner, Leipzig.

Maschinen. Seite
Dr.-Ing. Fritz Huber. Schwerölschlepper der Maschinenfabrik Heinrich Lanz 38

Gärung, Fäulnis und Verwesung.
*S. Winogradsky. Studien über die Mikrobiologie des Bodens II 46

Literatur.
Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. M. Gerlach. Prof. Dr. J. Buschwald, Dr. H. Kühl und Prof. Dr. M. P. Neumann, Berlin. Jahresbericht der Preußischen Versuchs- und Forschungsanstalt für Getreideverarbeitung und Futterveredelung in Berlin 47
Prof. Dr. Zorn, Tschechnitz. Jahresbericht der Preußischen Versuchs- und Forschungsanstalt für Tierzucht in Tschechnitz, Jahrgang 1926/27 . 47
Dr. August Rippel. Vorlesungen über theoretische Mikrobiologie 48
Dr. O. Nolte. Die Düngung des Grünlandes 48

57. Jahrgang 2. Heft. Februar 1928

BIEDERMANN'S ZENTRALBLATT

Referierendes Organ für Agrikulturchemie und rationellen Landwirtschaftsbetrieb

mit besonderer Berücksichtigung der

landwirtschaftlichen Maschinen

Fortgesetzt unter der Redaktion von

PROF. DR. M. POPP,

Vorstand der Versuchs- und Kontrollstation der Landwirtschaftskammer für den Freistaat Oldenburg

und unter Mitwirkung von

PROF. DR. F. BARNSTEIN
DR. A. BEYTHIEN
PROF. DR. E. BLANCK
DR. J. CONTZEN
DR. O. v. DAFERT
PROF. DR. G. FINGERLING
DR. R. FLOESS
PROF. DR. C. FRUWIRTH
DIPL.-ING. DR. F. GIESECKE
PROF. DR. F. HONCAMP
OBER-MED.-RAT PROF. DR. KLIMMER
DR. A. KUNKE
DR. G. METGE
PROF. DR. M. P. NEUMANN
DR. F. PABST
PROF. DR. CHR. SCHÄTZLEIN
PROF. DR. SCHEUNERT
DR. M. SCHIEBLICH
HOFRAT PROF. DR. W. STRECKER
DR. A. STRIGEL
DR. JUSTUS VOLHARD

Siebenundfünfzigster Jahrgang



Leipzig
Verlag von Oskar Leiner

Inhaltsverzeichnis

Boden. Seite

H. Wießmann und K. Steinfatt. Die Bestimmung der Bodenreaktion mit dem Merckschen Universalindikator 49
Gustav Möller. Über Bleicherde- und Ortsteinböden im mittleren Holstein und ihre Kulturfähigkeit 51
Adolf Reifenberg. Die Bodenbildung im südlichen Palästina in ihrer Beziehung zu den klimatischen Faktoren des Landes 52
E. Frank. Über Bodenazidität im Walde 53
Prof. Dr. Tacke. Über die Beziehungen zwischen dem Gehalt des Bodens an Kochsalz und Pflanzenwuchs . 56
Friedrich Roßbach. Zur Kenntnis der Düngerbedürftigkeit von Kulturböden an Phosphorsäure, Kalk und Stickstoff 57
*W. T. George. Der Einfluß von Aluminium, Mangan und Eisensalzen auf das Wachstum des Zuckerrohrs und ihre Beziehung zur Unfruchtbarkeit saurer Böden 89
*L. Smolik. Über die Austausch- und aktiven Reaktionszahlen einiger mährischer Böden 89
*U. De Cilis. Die Bodenmüdigkeit . . 90

Düngung.

F. Majewski. Studien über die Neubauer-Methode 60
K. J. Rudakow. Die Reduktion der mineralischen Phosphate auf biologischem Wege 62
A. W. Otrygeniew. Tabakversuche mit Mineraldüngung auf den Feldern der Stanitze Abinskaja (Kubangebiet) im Jahre 1925 63
Jan Zolcinski. Über bedeutende Stickstoffverluste bei der Verwesung und Humifizierung der stickstoffreichen Pflanzen (besond. Leguminosen) . . 64
R. P. Thomas und J. Harper. Der Einfluß des Haferstrohs auf die Fruchtbarkeit des Bodens 67
Dr. O. Nolte und Dr. R. Leonhardt. Über den Einfluß verschiedener Kalisalze auf Ertrag und Stärkegehalt der Kartoffeln 68
*J. F. Schmöle. Düngungsversuche in Kautschukpflanzungen Niederländisch-Indiens 91
*F. Amarel de Ferraz. Düngung des Zuckerrohrs in Brasilien 91

Pflanzenproduktion.

Karl Bockholt. Untersuchungen über die Morphologie der Sommergerste in Beziehung zu ihrem Wasserbedarf 70

Seite

Werner Gieren. Untersuchungen über die Morphologie des Hafers in Beziehung zu seinem Wasserbedarf . 71
Prof. Fr. M. Chiritescu-Arva, Cluj, Rumänien. Der Einfluß des optimalen Wassergehaltes des Bodens auf die Pflanze während verschiedener Entwicklungsstadien 72
Alfred von Wurmb. Die Wiesen und Weiden des südlichen Leinetales. Ein Beitrag zur Kenntnis der Pflanzenbestände auf mitteldeutschen Dauerfutterflächen 74
P. van der Groot. Beschleunigung der Keimung der Saatkartoffeln durch Schwefelkohlenstoff 76

Tierproduktion.

J. G. Archibald. Zusammensetzung, Verdaulichkeit und Futterwert hydrolysierter Sägespäne 77
C. H. Eckles, R. B. Becker und L. S. Palmer. Über einen Mineralstoffmangel in Rindviehrationen 79
Kurt Temper, Breslau. Versuche über Verfütterung von frischen und getrockneten Rübenblättern an Arbeitspferde 81
Prof. Dr. M. Popp. Fütterungsversuche an Schweinen mit neuartigen Futtermitteln 82
W. M. E. Petersen. Der unmittelbare Einfluß des Futters auf die Menge und Beschaffenheit der Milch . . . 84

Maschinen.

Diplom-Ing. Marks. Bisherige Untersuchungen über den Bodenbearbeitungswiderstand und ein neues Gerät zu seiner Messung 86
Ferdinand Fritz. Prüfung eines „Toro“-Kleinmotor-Kipp-Pfluges 18/28 PS. 87

Literatur.

*G. Möller. Über Bleicherde und Ortsteinböden im mittleren Holstein und ihre Kulturfähigkeit 92
*Staatl. dipl. Gartenbauinspektor Hans Schmidt, Dessau. Immergrüne Pflanzen, ihre Bedeutung für Forst- und Landwirtschaft 92
*Dr. Fritz Reinhardt, Bonn. Die Kalkdüngemittel 92
*Dr. phil. Brouwer, Landsberg a. W. Landwirtschaftliche Samenkunde . 92
*Prof. Dr. Otto Heuser, Danzig. Grundriß der Moorkultur 93

(Fortsetzung siehe Umschlagseite III.)

Jährlich erscheinen 12 Hefte. Preis für den Jahrgang Mk. 24.—
Alle Buchhandlungen u. Postanstalten nehmen Bestellungen an

Printed in Germany.

Boden.

Die Bestimmung der Bodenreaktion mit dem Merckschen Universalindikator.

Von **H. Wießmann** und **K. Steinfatt**[1]).

Die Chemische Fabrik E. Merck-Darmstadt stellt einen Universalindikator her, mit dem man imstande sein soll, die Reaktion eines Bodens zu bestimmen.

Dieser Universalindikator ist die Lösung eines Farbstoffgemisches. Davon setzt man zwei Tropfen zu dem vorher in die Vertiefung einer Porzellanplatte gegebenen Bodenauszug, der dann je nach seiner Reaktion eine verschiedene Färbung annimmt, und zwar wechselt die Farbe von $p_H = 4$ bis $p_H = 9$ zwischen rot, orange, gelb, grün und blau. Durch Vergleich der entstandenen Färbung mit einer beigegebenen Farbenskala kann man den Reaktions- oder p_H-Wert des Bodenauszuges bestimmen. Um die Brauchbarkeit des Verfahrens festzustellen, prüften Verff. zunächst den Indikator an den für diesen Zweck eigens bereiteten Sörensenschen Pufferlösungen; sie fanden:

Tatsächlicher pH-Wert der Sörensenschen Lösungsmischungen	Mit dem Merckschen Universalindikator gefundener pH-Wert	Tatsächlicher pH-Wert der Sörensenschen Lösungsmischungen	Mit dem Merckschen Universalindikator gefundener pH-Wert
3.95	4	5.97	6.5
4.16	4	6.24	6.5
4.45	4—4.5	6.47	6.5
4.65	4.5	6.64	7
4.83	4.5—5	6.81	7
4.89	4.5—5	6.98	7—7.5
4.96	4.5—5	7.17	7.5
5.02	5	7.38	7.5
5.11	5	7.73	8
5.31	5.5	8.04	8
5.57	5.5		

also eine verhältnismäßig gute Übereinstimmung.

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft 2, S. 488, 192.

Dann prüften sie den Merckschen Indikator bei einer großen Reihe von Böden (Kaliumchloridausschüttlungen!) und wandten zum Vergleich das elektrometrische Verfahren an. Die Ergebnisse waren folgende:

Nummer des untersuchten Bodens	p_H-Wert, elektrometrisch gemessen	p_H-Wert, mit dem Merckschen Universalindikator gemessen	Nummer des untersuchten Bodens	p_H-Wert, elektrometrisch gemessen	p_H-Wert, mit dem Merckschen Universalindikator gemessen
1	4.25	4.0	20	6.25	6.0—6.5
2	3.30	4.0—4.5	21	6.35	6.5
3	4.60	5.0	22	6 35	6.0—6.5
4	4.80	5.0—5.5	23	6.40	6.0—6.5
5	4.95	5.0—5.5	24	6.40	6.5
6	5.20	5.0—5.5	25	6.45	6.5
7	5.45	5.5—6.0	26	6.45	6.5
8	5.45	5.5—6.0	27	6.70	6.5—7.0
9	5.55	5.5	28	6.90	7.0
10	5.60	5.5	29	6.90	7.0
11	5.60	5.5—6.0	30	7.00	7.0
12	5 65	5.5—6.0	31	7.05	7.5
13	5.65	5.5—6.0	32	7.10	7.0
14	5.70	5.5—6.0	33	7.35	7.5
15	5.90	5.5—6.0	34	7.40	7.5—8.0
16	5.95	6.0—6.5	35	7.50	7.5—8.0
17	6.00	6.0	36	7.50	7.5—8.0
18	6.10	6.5	37	7.60	7.5—8.0
19	6.20	6.5—7.0	38	7.65	8.0

Es zeigt sich dasselbe Bild wie bei den Sörensenschen Lösungen. Die mit dem Merckschen Indikator festgestellten p_H-Werte stimmen mit den elektrometrisch gemessenen im allgemeinen gut überein. Selbstverständlich kann man exakte Untersuchungen mit dem Merckschen Universalindikator nicht ausführen. Kommt es aber nicht auf allzu große Genauigkeit an und will man sich über die Reaktion eines Bodens nur orientieren, so halten die Verff. den Merckschen Indikator für geeignet. Jedenfalls ist für praktische Zwecke und chemisch weniger gut geschulte Kräfte die Methode mit dem Merckschen Universalindikator geeigneter als manche andere Verfahren, die einwandfrei nur im chemischen Laboratorium ausgeführt werden können. [Bo. 914] O. v. Dafert.



Über Bleicherde- und Ortsteinböden im mittleren Holstein und ihre Kulturfähigkeit.

Von Gustav Möller[1]).

A. Die Arbeit klärt die Bildung der Bleicherde- und Ortsteinböden im mittleren Holstein auf:

1. Durch die Bestimmung der Wasserstoffionenkonzentration, der sog. aktuellen Azidität.

a) Die Wasserstoffionenkonzentration zeigt von oben nach unten fortschreitend in fast allen typischen Ortsteinböden ein Fallen im Sauerkeitsgrade.

b) Diese Abnahme im Sauerkeitsgrade tritt am deutlichsten aus der Zusammenstellung der durchschnittlichen Untersuchungsergebnisse hervor.

c) Der Abfall geht auch klar aus den Differenzen zwischen den p_H-Werten der wässerigen und der Chlorkaliumausschüttung und aus der Vermehrung der Wasserstoffionen hervor.

d) Dieses fast regelmäßige Fallen im Sauerkeitsgrade hängt offensichtlich mit den absinkenden Wasserströmen zusammen, die Humusstoffe in den oberen Bodenschichten auflösen oder mitreißen, oder die mineralische Bodenbestandteilen durch Hydrolyse dissoziieren.

e) Die Versuche lassen deutlich erkennen, daß die Kohlensäure (Dissoziationskonstante einer gesättigten H_2CO_3-Lösung bei 15° C etwa 4.5 p_H) in den Rohhumus-, Bleichsand- und Ortsteinschichten, deren Reaktionszahlen in den meisten Fällen unter 5.0 p_H liegen, keinen nennenswerten Einfluß ausüben kann. In dem Verwitterungssand und in den unverwitterten Sanden, deren Reaktionszahlen gegen 5.0 p_H ansteigen oder darüber hinausgehen, muß ihre Wirkung mehr hervortreten.

f) Bei der Bleicherde- und Ortsteinbildung spielen also neben dem Wasser die sauren Humusstoffe, deren Dissoziationskonstanten zum Teil bei 3.0 p_H liegen, die ausschlaggebende Rolle.

2. durch die Bestimmung der Titrationsazidität.

a) Die höchste Titrationszahl zeigt fast ohne Ausnahme die Rohhumusschicht, die geringste stets der Bleichsand. In der schwarzbraunen, oberen Ortsteinschicht steigt die Titrationszahl wieder be-

[1]) Dissertation, Hamburg 1927, 87 Seiten.

deutend an, und fällt von der braunroten, unteren Ortsteinschicht allmählich ab.

b) Die Titrationszahlen unterliegen infolge des sehr wechselnden Verhältnisses zwischen den mineralischen und den humosen Stoffen keiner gleichmäßigen Abnahme.

c) Zwischen den Titrations- und den entsprechenden p_H-Zahlen ist in allen Bodenschichten eine sehr geringe Übereinstimmung festzustellen.

d) Die Kurven für die Titrationsazidität laufen mit den Glühverlustkurven fast parallel.

e) Daraus geht deutlich hervor daß die Titrationsazidität im höchsten Grade von den Humusstoffen abhängig ist.

B. Die Arbeit bringt die Anwendung der elektrometrischen Titrationsmethode (Stufentitration) auf die Profile ortsteinführender oder -bildender Böden.

1. Die oberste Schicht, der sog. Rohhumus, zeigt die relativ größte, die folgende Schicht, der Bleichsand, die relativ kleinste Pufferung. Die dritte Schicht, der Ortstein, steht in der Pufferung zwischen dem Rohhumus und dem Bleichsand und die vierte Schicht, der Verwitterungssand, zwischen dem Bleichsand und dem Ortstein.

2. Die elektrometrische Titration ist ein gutes Mittel zur Bestimmung der $CaCO_3$-Menge, die gebraucht wird. einen sauren Boden zu neutralisieren. [Bo. 931] Gericke.

Die Bodenbildung im südlichen Palästina in ihrer Beziehung zu den klimatischen Faktoren des Landes.

Von **Adolf Reifenberg**[1]).

Die Ergebnisse dieser experimentellen Arbeiten lauten:

1. Die Berechnung der Langschen Regenfaktoren wurde wegen der Trockenperiode in den Sommermonaten, die eine nennenswerte chemische Verwitterung unterbindet, einer Korrektur unterzogen.
2. Die auf diese Weise gewonnenen Regenfaktoren wurden für eine Anzahl verschiedener Orte errechnet.

[1]) Chemie der Erde, 3. Bd., Heft 1, S. 1.



3. Nach der Korrektur der Regenfaktoren konnte gezeigt werden, daß die Bodenbildung in Palästina im allgemeinen dem Langschen Schema entspricht; das Langsche Schema der Bodenbildung konnte besonders in bezug auf die mehrariden Verhältnisse noch in weitere Phasen zerlegt werden.
4. Es wurden chemische Analysen palästinensischer Böden ausgeführt, wodurch ein Beitrag zur Klärung der Entstehung palästinensischer Böden gegeben worden ist.
5. Verschiedene Bodenarten und Verwitterungsformen Palästinas sind in dieser Arbeit erstmalig beschrieben bzw. mit ähnlichen Bildungen anderer Länder verglichen worden (rotgefärbter Wüstensand, Hamadasteppe, Gelberde usw.).
6. Das Auftreten freier Tonerde, das Hilgard für aride Gebiete besonders hervorhebt, und das auch Harrassowitz für typisch hält, konnte für das Gebiet in mehreren Fällen bewiesen werden. [Bo. 927] Giesecke.

Über Bodenazidität im Walde.

Von E. Frank [1]).

Die reichhaltigen Untersuchungsergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen.

I. Faktoren der Aziditätsbildung.

1. Die Böden des Waldes liegen in den untersuchten Gebieten meist auf der sauren Seite der Reaktionsskala. Die Zahlen schwanken zwischen p_H = 3.8 und 8.,0 Gesamttitrationsazidität zwischen 1.3 *ccm* n HCl und 180 *ccm* n NaOH, aktive titrierte Azidität zwischen 0.3 und 12.7 *ccm*. Die Höhe der Aziditäten wechselt sowohl horizontal wie vertikal. Im Profil nimmt die Säurehöhe in größeren Tiefen im allgemeinen ab. Innerhalb der obersten 20 *cm* dagegen ist Zu- und Abnahme der Azidität nach unten vom Bestand, Lichtung, Höhe über dem Meer, Bodendecke und Grundgestein abhängig. H-Ionenkonzentration, Gesamt- und aktive titrierte Azidität verhalten sich in gleichen Profilen oft verschieden. Profile von Ortstein zeigen besondere Verhältnisse.

Von den Bodenarten sind gewisse Humusböden am sauersten. Maßgebend für die Azidität ist deren Zersetzungszustand. Trocken-

[1]) Dissertation Freiburg 1927, Seiten 1?5.

torf ist saurer als Moderboden. Bedeutsam sind ferner Bedeckung und Abstammung des Humus, unterliegendes Grundgestein und Höhe über dem Meer. Der Humusgehalt ist im Walde der wichtigste Faktor der Säurebildung überhaupt. Lehm- und Tonböden sind im Gegensatz zum Sand charakterisiert durch höhere Pufferwirkung, die Gesamttitrationsazidität kann deshalb bei relativ niederer H-Ionen-konzentration hohe Werte erreichen.

Unter den Grundgesteinen weisen Granit und Gneis die höchsten Aziditäten auf. Grundmoräne zeigt außer sehr hohen Säuregraden große Inkonstanz der p_H-Werte im Gegensatz zum Buntsandstein. Kalkgestein trug niederste Säuregarde. In Lagen über 700 *m* ü. M. waren die Aziditäten durchschnittlich erheblich höher als darunter. Unter den Expositionen war die nördliche durchschnittlich am sauersten. Auf verhagertem Gelände stieg aber auch auf Südseiten die Azidität zu höchsten Werten. Am westlichen Steilabfalle des Schwarzwaldes nähert sich die östliche der nördlichen, die westliche der südlichen Himmelslage im Säurecharakter. Spezielle Ortslagen verändern die Aziditätsverhältnisse. Hochlagen, Kämme, Köpfe, vorspringende Nasen neigen stark zur Aziditätsbildung. Obere Hanglagen sind im allgemeinen saurer als untere. Talsohlen sind am wenigsten sauer; örtlich gibt es ebenfalls Ausnahmen.

Es wird bestätigt, daß Böden des Nadelholzes im allgemeinen saurer sind als die des Laubholzes. Für die verschiedenen Holzarten werden für verschiedene Grundgesteine durchschnittliche Säurewerte angegeben, ebenso für fremdländische Holzarten. Lichtung im Bestand läßt die Azidität meist sinken, an zu Verhagerung neigenden Flächen dagegen ansteigen. Ferner wird bestätigt, daß Kahlflächen gegenüber geschlossenem Bestand im allgemeinen niederer Azidität sind, mit Ausnahme verhagerter Gelände. Die Unterschiede der Azidität bei Beständen verschiedenen Alters hängen u. a. mit verschiedenem Schluß zusammen. Lokal waren jüngere geschlossene Bestände geringerer Azidität als ältere geschlossene. Die Wirkung von offenen Rändern war bis weit in den Bestand zu verfolgen; am westlichen Steilabfalle des Schwarzwaldes waren Südränder am sauersten sonst örtlich verschieden.

In unmittelbarer Einwirkung von Pflanzen auf Bodensäuren treten besonders manche Moose, Calluna, Vaccinium myrt., säureerhöhend vor, unter gewissen Gräsern war die Azidität stets geringer.

Eine merkliche unmittelbare Beeinflussung der Bodensäure durch Baumpflanzen ist wahrscheinlich. Es konnte des weiteren ein Einfluß des lokalen Klimas festgestellt werden. Die p_H änderte sich im Laufe des Jahres in untersuchten Stellen. Fließendes Wasser verringerte Säuregrade, stagnierendes sauerstoffarmes erhöhte sie. Von Einfluß sind ferner mechanische Umlagerung des Bodens durch Hacken, Brandstellen, Tätigkeit von Würmern, Mäusen usw.

II. Wirkung der Azidität.

Es konnte bestätigt werden, daß hinsichtlich der Pflanzenvorkommen die einen Pflanzen mehr, andere weniger saure Reaktionen aufsuchen bzw. ertragen, die einen Pflanzen bessere, andere weniger gute Weiser für Azidität sind. Gleiche Pflanzen auf verschiedenem Grundgestein kommen in verschiedenen Säuregraden vor. (Für die verschiedenen Pflanzen sind Werte angegeben, sowohl hinsichtlich der H-Ionenkonzentration, als auch der Gesamt- und aktiven Azidität).

Bei den Holzarten zeigen auf Gneis die Rhizosphären durchschnittlich nur geringe Unterschiede in den Säuregraden. Die Reihenfolge von der sauren zur wenigst sauren Holzart bezüglich der p_H-Werte war: Kiefer, Fichte, Tanne, Eiche, Buche, Lärche, Esche (Ahorn), hinsichtlich der Gesamttitrationsazidität anders. Die Ertragsfähigkeit (Bonität) des Bestandes wies innerhalb „normaler" Säuregrade ($p_H = 4.4$ bis 7.3) keine Parallelität mit der Azidität auf. Dagegen war bei saurer als $p_H = 4.3$ (ca. 15 cm Schicht) in den untersuchten Beständen die Ertragsfähigkeit nur mittelmäßig bis schlecht. Über $p_H = 7.4$ war auf dem Malke am Schönberg bei Freiburg die Fichte und Tanne kränklich im Aussehen, bei $p_H = 8.0$ die Kiefer schlechter Wuchsform. Bei der Gesamttitrationsazidität war die ungefähre obere Grenze des optimalen Gedeihens 60—70 *ccm* n NaOH:

Bei Keimungsversuchen mit Kiefern, Fichten- und Lärchensamen ergab sich: sehr hohe Aziditäts- und Alkalitätsgrade hindern die Keimung. Dieselbe erfolgt jedoch in höheren Säure- und Alkalitätsgraden, als nachher Weiterentwicklung möglich ist. Beim Keimungsprozeß werden Säuregrade bis über den Neutralpunkt (bis p_H = ca. 7.8) gedrückt. Alkalität abgestumpft. Die Entwicklung junger Pflanzen geht in hohen Säuregraden (wie auch die Keimung selbst) langsamer vor sich; die Pflanzen gingen später in diesen Aziditäten fast alle ein. Optimum für das Gedeihen der Pflanzen war p_H = ca. 6.3.



Die Untersuchungsergebnisse ergeben insgesamt ein gutes Bild über die Bedeutung der Azidität auch für die Forstwirtschaft. Die sich daraus ergebenden waldbaulichen Gesichtspunkte können hier nicht näher besprochen werden, es muß hierfür auf die interessante Originalabhandlung verwiesen werden. [Bo. 930] Gericke.

Über die Beziehungen zwischen dem Gehalt des Bodens an Kochsalz und dem Pflanzenwachs.

Nach den in den Jahren 1888—1923 ausgeführten Untersuchungen der Musterstücke an der Unterweser von Käseburg bis Blexen durch die Oldenburgisch-Bremische Flora- und Bodenuntersuchungskommission.

Zusammengefaßt von Prof. Dr. Tacke[1]).

Es wurde eine große Anzahl von Musterstücken nach botanischen und chemischen Gesichtspunkten hin untersucht, um den Einfluß des Salzgehaltes des Bodens auf die Flora und die Einwirkung von Veränderungen im Salzgehalt des Flußwassers auf den Boden festzustellen. Es ergab sich daraus, daß der Salzgehalt der tieferen Schichten des Bodens konstanter ist als der der Oberflächenschicht. Ferner sind die Unterschiede, die der Salzgehalt der tieferen Schichten der verschiedenen Musterstücke aufweist, mit den Unterschieden im Pflanzenwachstum weit besser in Einklang zu bringen, als die Unterschiede im Salzgehalt der Oberflächenschicht. Daraus folgt, daß der Einfluß etwa eintretender Änderungen im Salzgehalt des Weserwassers infolge der Strombreiten in dem für die tieferen Schichten gefundenen Kochsalzgehalt zuverlässiger zum Ausdruck kommt, als in den Unterschieden im Salzgehalt der Oberflächenschichten.

Die angewandten chemischen, botanischen und landwirtschaftlichen Untersuchungsmethoden haben sich zur Feststellung selbst verhältnismäßig geringfügiger Veränderungen im Boden, der Flora und dem landwirtschaftlichen Zustand von Grünland unter dem Einfluß salzhaltigen Wassers als sehr geeignet erwiesen. Sie gewinnen daher über den vorliegenden Fall hinaus eine allgemeine Bedeutung.

Im allgemeinen konnten scharfe Beziehungen zwischen dem Kochsalzgehalt des Bodens, der Flora, d. h. dem Vorkommen von

[1]) Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins, Bremen 1927. Bd. 26, Heft 3, S. 503—527.



Salzpflanzen, und dem landwirtschaftlichen Wert der betreffenden Grundstücke festgestellt werden.

Von den von verschiedenen Seiten befürchteten Einwirkungen der Unterweserkorrektion, wie das weitere Vordringen salzhaltigen Wassers stromaufwärts, die dadurch verursachte Anreicherung des Bodens der Außendeichsländereien mit Kochsalz und die Verringerung des landwirtschaftlichen Wertes derselben, ist bis zum Schluß der vorliegenden Untersuchungen nicht eine einzige eingetreten. Im Gegenteil ist mit der Abnahme des Salzgehaltes des Flußwassers eine Abnahme des Salzgehaltes im Boden, ein Zurückweichen der Salzflora und ein Vordringen salzscheuer Arten flußabwärts festgestellt worden.

Für bodenkundliche Untersuchungszwecke ist die ausführliche Angabe der Kochsalzbestimmung im Boden interessant.

[Bo. 929] Gericke.

Zur Kenntnis der Düngerbedürftigkeit von Kulturböden an Phosphorsäure, Kalk und Stickstoff.

Von **Friedrich Roßbach**[1]).

Verf. hat mit den Böden Versuche angestellt, bei denen es sich darum handelte, die Ergebnisse verschiedener chemischer Prüfungsverfahren mit jenen des Feldversuchs zu vergleichen. Er studierte die Behandlung des Bodens mit 10%iger Salzsäure und jene mit 1%iger Zitronensäure, dann das Neubauer-Schneidersche Verfahren. Auf die Einzelheiten der Versuchsanstellung sei hier nicht näher eingegangen, wohl aber auf das mitgeteilte Zahlen material.

Über die Beschaffenheit der verwendeten Bodenarten ist zu bemerken: Boden I, der die Bezeichnung Kulturboden kaum verdienen dürfte, war ein leichter Sandboden und stammte vom Trieb bei Gießen. Er war fast vollständig der Auswaschung anheimgefallen, in tieferen Schichten (etwa bei 80 *cm* Tiefe) fand sich beträchtliche Ortsteinbildung. Boden II war ein leichter und Boden III ein schwerer tertiärer Lößlehmboden; beide Böden stammten aus Kloppenheim bei Groß-Karben (Wetterau) und wiesen bis in tiefere Schichten eine einheitliche Zusammensetzung auf.

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft 2, S. 450, 1927.

Die Zusammensetzung war folgende:

100 *g* lufttrockene Feinerde enthalten:

	Boden		
	I Sand	II leichter Lößlehm	III schwerer Lößlehm
SiO_2	0.029	0.064	0.047
Fe_2O_3	0.165	2.359	1.210
Al_2O_3	0.270	1.672	1.619
CaO	0.045	0.681	0.285
MgO	0.015	0.464	0.482
Ges. P_2O_5	0.0306	0.2106	0.1595
P_2O_5	0.0255	0.1722	0.1212
Ges. N	0.0183	0.0871	0.0702
N	0.0098	0.0211	0.0193
K_2O	0.0375	0.3610	0.2588
Glühverlust	0.60	5.38	4.03

Diese Zahlen beziehen sich auf den Auszug mit 10%iger Salzsäure; die Menge der Gesamtphosphorsäure wurde durch den Aufschluß mit Königswasser, die des Gesamtstickstoffs nach Kjeldahl-Jodlbauer bestimmt.

In 1%iger Zitronensäurelösung gingen über:

	I	II	III
P_2O_5	0.0077	0.0587	0.0383
K_2O	0.0031	0.0170	0.0238
N	0.0025	0.0057	0.0049

Die Ergebnisse des Neubauerversuches waren:

	Blindversuch	I	II	III
Gekeimt	97	96	97	98
mg P_2O_5	21.1	14.7 (—5.1)	17.9 (—1.9)	16.3 (—3.5)
mg K_2O	18.7	38.3 (20.8)	74.5 (57.0)	85.0 (67.5)
mg N	16.3	23.6 (8.3)	25.6 (10.3)	27.8 (12.5)

Auf den Böden II und III wurden in der Vegetationsperiode 1926 Feldversuche auf Wagnerschen Differenzparzellen angelegt, und zwar bei II mit Kartoffeln, bei III mit Futterrübe. Die Erträge waren auf die Felder umgerechnet:

	II q	III Rüben q	 Kraut q
1. O	291.6	604.8	91.6
2. PK	305.8	700.0	118.4
3. NP	289.8	737.2	119.8
4. NK	318.4	761.8	115.0
5. NPK	207.2	703.0	121.6

Verfasser kommt zu folgenden Schlüssen:

„1. Der Auszug mit 10%iger Salzsäure gibt ein Bild von dem Nährstoffkapital des Bodens, ist aber an sich nicht in der Lage, uns über die leicht aufnehmbareren Nährstoffmengen aufzuklären. Lediglich das Verhältnis der Werte für Eisen, Aluminium, Kalzium, Magnesium und für den Glühverlust (organische Substanz) zu den Phosphorsäurewerten läßt Schlüsse auf die Löslichkeitsverhältnisse der Phosphorsäure zu."

„2. Der Auszug mit 1%iger Zitronensäure klärt uns in befriedigendem Maße über die wurzellöslichen Nährstoffmengen auf. Die Düngebedürftigkeit an Phosphorsäure tritt besonders deutlich in Erscheinung, wenn wir die relative Löslichkeit der Gesamtphosphorsäure und der in 10%iger Salzsäure löslichen zur zitratlöslichen Phosphorsäure berücksichtigen."

„3. Die Methode Neubauer hat trotz sorgfältiger Durchführung, was die Bestimmung der wurzellöslichen Phosphorsäure angeht, versagt. Bei Kali zeigte sie zufriedenstellende Resultate, soweit keine extremen Böden in Frage kamen. Bei Stickstoff dürfte die Methode, sofern sie nach dieser Richtung noch weiter ausgebaut würde, brauchbare Ergebnisse liefern."

„4. Der Feldversuch macht, als das naturgemäßeste Mittel zur Feststellung der Düngerbedürftigkeit von Böden, immer noch die verläßlichsten Angaben. Infolgedessen sind die dabei erhaltenen Werte als Vergleichswerte zu anderen, weniger zuverlässigen Werten von großer Bedeutung." [Bo. 913] O. v. Dafert.

Düngung.

Studien über die Neubauer-Methode.

Von **F. Majewski**[1]).

1. Der Vergleich zwischen den Ergebnissen des Dauerdüngungsversuches und den Ergebnissen der Neubauer-Methode ist für diese Methode eher ungünstig.

2. Die Methode von Neubauer ergibt ungefähr dieselben Resultate wie die chemische Analyse.

3. Aus dem Vergleich von fünf verschiedenen Pflanzen (Roggen, Weizen, Gerste, Hafer und Buchweizen) stellt sich heraus, daß Weizen viel empfindlicher auf Phosphorsäure- und Kaligehalt ist als der von Neubauer empfohlene Roggen.

Ein Auszug aus den zahlreichen Tabellen beweist diese Feststellungen. Für Einzelheiten muß auf die umfangreiche Originalarbeit verwiesen werden.

1. Vergleich zwischen Neubauermethode und Methode Lemmermann bei verschiedener Düngung:

Düngung	Gesamt P_2O_5 *mg* in 100 *g* Boden	P_2O_5 löslich in 1% Zitronens. *mg* in 100 *g* Boden	Relative Löslichkeit P_2O_5 nach Lemmermann	K_2O löslich in 1% Zitronens. *mg* in 100 *g* Boden
O	47.8	17.4	36.4	7.9
NPKCa . .	59.0	22.3	37.8	8.4
NPK	59.0	19.4	32.9	7.5
PK	61 2	23.6	38.6	9.3
NP	57.2	19.4	31.5	8.3
NK	47.9	15.5	32.4	13.3

2. Die Aufnahme von $P_2O_5 + K_2O$ durch verschiedene Pflanzen:

Die Düngung des Bodens	Die Pflanzen haben aufgenommen P_2O_5 in *mg*					
	Roggen	Weizen	Gerste	Hafer	Buchweizen	Wicke
O	0.7	1.3	—3.9	0.5	1.0	0.5
NPKCa . .	3.1	8.1	2.2	3.5	5.5	6.5
NPK . . .	1.2	5.0	—0.1	3.3	1.1	5.0
PK	1.4	3.8	—2.8	3.4	2.2	3.7
NP	3.4	3.9	—0.8	4.1	2.5	5.3
NK . . .	—0.7	0.3	—3.4	0.4	1.1	2.4

[1]) Polish Agricultural and Forestul Annual, Vol. XVII, 1—2, 1927, S. 35.

Die Düngung des Bodens	Die Pflanzen haben aufgenommen K_2O in *mg*					
	Roggen	Weizen	Gerste	Hafer	Buchweizen	Wicke
O	0.2	3.6	1.2	3.3	4.0	9.0
NPKCa . .	3.9	7.5	6.6	3.9	7.5	9.9
NPK . . .	3.0	7.6	5.3	5.1	5.7	11.1
PK . . .	1.9	5.5	4.1	3.8	4.7	9.1
NP	2.3	3.3	2.8	6.0	4.4	9.5
KN . . .	2.4	4.5	4.7	3.8	5.2	9.3

Bei einem anderen Versuchsboden waren die Zahlen folgende:

Die Düngung des Bodens	Die Pflanzen haben aufgenommen P_2O_5 in *mg*		Die Pflanzen haben aufgenommen K_2O in *mg*	
	Roggen	Gerste	Roggen	Gerste
O	1.4	0.3	1.6	7.8
NPKCa	7.1	—	9.0	—
NPK	7.2	3.0	8.2	8.9
PK	6.0	5.8	7.7	11.1
NP	7.3	1.8	2.4	2.6
KN	2.5	—0.6	8.2	12.2

Der Düngungsversuch ergab folgende Erträge: 1925

Düngung	Mittelertrag in *q* pro *ha*								
	Roggen		Weizen		Gerste		Hafer		Buchweizen
	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn
O	16.98	35.86	11.14	26.64	19.82	27.78	21.40	31.94	6.24
NPKCa .	23.88	50.50	24.86	51.40	28.58	39.00	26.20	47.34	3.10
NPK . .	23.08	49.70	22.56	48.24	23.86	34 26	25.32	47.24	1.02
PK . . .	18.24	40.04	18.50	36.30	21.76	28.92	21.96	39.76	0.86
NP . . .	22.62	47.75	20.12	40.60	23.24	30.24	23.44	37.36	6.36
NK . . .	24.62	53.70	15.84	35.33	23.28	32.98	23.86	41.94	2.24

1926

Düngung	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Stroh
O	15.56	40.90	18.10	36.36	12.04	16.84	15.42	25.02	3.92
NPKCa .	19.12	52.80	25.58	52.68	25.46	33.66	25.86	46.46	5.24
NPK . .	18.66	51.60	24.78	52.56	26.08	35.32	25.60	43.60	3.50
PK . . .	17.12	42.20	21.12	42.62	19.80	24.06	20.94	34.40	2.96
NP . . .	17.44	46.10	21.64	41.16	19.74	25.32	21.92	35.86	3.64
NK . . .	17.75	49.32	24.90	50.36	24.56	31.84	22.74	39.60	3.64

[D. 10] Gericke.



Die Reduktion der mineralischen Phosphate auf biologischem Wege.

Von **K. J. Rudakow**[1])

Bei dem Studium der biologischen Umwandlungen der P_2O_5 im Boden konnte Verf. bisweilen eine ziemlich rasche und schroffe Verringerung der Menge der leichtlößlichen P_2O_5 in flüssigen Nährsubstraten beobachten, die unter anaeroben Bedingungen eingegossen und mit verschiedenen Böden infiziert waren. Diese Erscheinung konnte nicht immer durch biologische Absorption erklärt werden, da die beobachtete Verminderung der P_2O_5 größer war, als die Menge, die die zur Entwicklung gelangten Mikroorganismen assimilieren konnten. Es mußten daher noch andere Prozesse vor sich gehen, die die Verminderung der wasserlöslichen P_2O_5 bedingten. Mit Aufklärung dieser Frage beschäftigte sich Verf. in vorliegender Arbeit, die mit 17 verschiedenen Böden ausgeführt wurde.

Als Ergebnis läßt sich folgendes sagen:

1. Bei der Infizierung des eine minimale Menge oxydierter mineralischer Verbindungen (Leitungswasser 1000 *ccm*, Mannit 20 *g*, $NH_4H_2PO_4$ 1—2 *g*) enthaltenden Nährsubstrats durch eine gewisse Menge Boden läßt sich eine rasche und schroffe Verringerung der löslichen P_2O_5 unter anaeroben Bedingungen beobachten, die ihrem Umfang nach die übertrifft, die infolge des Überganges der P_2O_5 in den biologisch gebundenen Zustand entstehen kann.

2. Diese Verminderung findet infolge der Reduktion der P_2O_5 zu phosphoriger Säure, unterphosphoriger Säure und zu Phosphorwasserstoff als Resultat der Lebenstätigkeit von Mikroorganismen statt.

3. Ein Zusatz von KNO_3 und $MgSO_4$ zum Nährsubstrat schwächt den Reduktionsprozeß der P_2O_5, da die reduzierende Tätigkeit der Mikroorganismen sich auf die hinzugesetzten, leichter zu desoxydierenden Verbindungen richtet.

4. Die isolierte Reinkultur der Bakterien reduziert die P_2O_5 zu phosphoriger, zu unterphosphoriger Säure und zu Phosphorwasserstoff.

5. Der Zusatz von Salzen der Salpeter- und Schwefelsäure zum Nährsubstrat schwächt die Reduktion von P_2O_5, da die Mikrobe den

[1]) Zentralblatt für Bakteriologie 1927, II. Abt., 70. Band, Nr. 8—14, S. 202

ihr notwendigen Sauerstoff aus den hinzugesetzten Verbindungen schöpft.

6. In den nach der Sterilisation durch die Reinkultur der isolierten Mikroben infizierten Boden findet die Bildung von phosphoriger und unterphosphoriger Säure sowie Phosphorwasserstoff statt.

7. Verschiedenartige Böden besitzen die Fähigkeit zur Reduktion der P_2O_5 nicht in gleichem Grade; die Kulturböden besitzen anscheinend eine etwas größere Energie in dieser Beziehung als die jungfräulichen Böden. [D. 11] Contzen.

Tabakversuche mit Mineraldüngung auf den Feldern der Stanitze Abinskaja (Kubangebiet) im Jahre 1925.

Von **A. W. Otrygeniew** [1]).

Die Versuche, die auf ziemlich festem, rotbraunem, mit Sand und Dammerde vermengtem Lehmboden ausgeführt wurden, ergaben folgende Resultate:

Bei Düngung mit $N + P_2O_5 + K_2O$ (I. Gruppe), ferner mit $N + P_2O_5$, $N + K$, $P_2O_5 + K$ (II. Gruppe) sowie mit einfacher P_2O_5-Düngung fand ein schnelleres Reifen der geernteten Blätter statt im Vergleich zu ungedüngt oder mit N oder K_2O oder CaO allein gedüngten Parzellen. Die Blätter der Gruppe I reiften zehn bis zwölf Tage früher als die von Gruppe II.

Der höchste Ernteertrag wurde bei Volldüngung erzielt. Er betrug an trockenen Tabakblättern 58% mehr als der von „ungedüngt". Fast derselbe Ertrag wurde erzielt nach alleiniger P_2O_5-Düngung und bei Düngung von $N + P_2O_5$ und $K + P_2O_5$.

Die Wirkung einfacher N-Düngung war viel schwächer als die einfacher P_2O_5-Düngung.

Kalidüngung allein oder als Zugabe zu anderen Düngungen bewirkte keine Ertragssteigerung.

Kalk allein ergab nur eine schwache Mehrernte. Als Zugabe zur Volldüngung bewirkte er eine Herabsetzung des Ertrages.

Das Ernteergebnis des Tabaks I. Sorte betrug von den ungedüngten Parzellen 12%, III. Sorte — 58%.

Volldüngung sowie Düngung von $N + P_2O_5$, $N + K$, $K + P_2O_5$ sowie einfache P_2O_5-Düngung ergaben 15 bis 17% I. Sorte und

[1]) Bericht des zentralen Institutes für Tabakforschung, Lief. 31, Krasnodar 1926.

47 bis 51% III. Sorte, d. h. es wurde einiger, sogar ein merklich verbessernder Einfluß der Düngungen auf den Wert des Erzeugnisses beobachtet und umgekehrt wurde der Ertrag der I. Sorte vermindert, der der III. Sorte aber erhöht, bei Düngung nur mit Stickstoff nur mit Kali und bei Einzelanwendung von Kalk oder Zugabe desselben zur dreifachen Düngung.

In allen diesen Fällen schwankte der Ertrag der I. Sorte zwischen 2 bis 10% und der der III. Sorte — 62 bis 75%, auch bei reiner Kalkdüngung.

Die Untersuchung des Tabaks ergab, daß Stickstoffdüngung keine wesentliche Veränderung in der Beschaffenheit des Tabaksblattes bewirkt hat, weil der Boden N-reich war und desselben nicht bedurfte.

Die vorteilhafteste Düngung war von allen die alleinige Düngung mit S P, die den Ertrag auf 600 *kg* pro *ha* gebracht hat bei Düngungsunkosten von zirka 20 Rubel. [D. 12] Contzen.

Über bedeutende Stickstoffverluste bei der Verwesung und Humifizierung der stickstoffreichen Pflanzen (besond. Leguminosen).

I. Mitteilung.

Über bedeutende Stickstoffverluste bei der Verwesung und Humifizierung der Luzerne in der Blüte.

Von **Jan Zolcinski**[1]).

Auf Grund ausgeführter Versuche und erhaltener Resultate kommt Verf. zu folgenden Schlüssen:

1. Bei der Verwesung und Humifizierung der Luzerne (im Blütezustand), als Pflanzenstoff mit hohem Gehalt an organischen Stickstoffsubstanzen, entstehen folgende Prozesse:

a) Gewöhnlich findet bei humifizierenden Pflanzenstoffen eine relative Stickstoffbereicherung statt.

b) Bei der Berechnung des absoluten Gesamtstickstoffgehaltes in der humifizierenden Luzerne, nach absolutem Aschengehalt — als stetem Bestandteil bei der Verwesung — werden enorme Stick-

[1]) Rocznicki Nauk Polniczich i Lesnych 1927, Vol. XVII, S. 349—377.

stoffverluste — ca. 40% (39.5) des Gesamtstickstoffs (N = 100) nach Verlauf von 10 Tagen und ca. 60% (59.8) nach 100 Tagen bestätigt.

2. Bei genauer Kontrolle der flüchtigen Produkte, welche sich bei der Humifizierung der Luzerne in der Kolbe „Rou" bei 28 bis 29.5 °C und Befeuchtung = 50% Gesamtwasserabsorption nach 45 Tagen und 688 *l.* durchgeleitete CO_2 und NH_3 freie Luft bildeten, entwickelte sich 30% des Gesamtstickstoffes in Form von Ammoniakstickstoff. Der übrige Gesamtstickstoffverlust = 27.7% entwickelte sich als Elementarstickstoff.

3. Bei der Verwesung der Luzerne in offenen Glasschalen sowie bei gewöhnlicher Durchmischung entstehen energische Stickstoffverluste; dabei verspürt man schon nach einigen Tagen einen starken Düngerverwesungsgeruch.

Derselbe Effekt wurde erreicht, sobald die sich auf der Oberfläche entwickelte Pilzmyzeliumhülle zerstört und mit dem verwesenden Material zusammengemischt wurde. In diesem Fall entwickelte sich ein Teil des Gesamtstickstoffes in Form von Ammoniak.

4. Die Schlußfolgerungen hieraus sind, daß man bei der Humifizierung der Pflanzen mit hohem organischen Gesamtstickstoffgehalt weder das Versuchsmaterial mischen, noch die Pilzmyzeliumhülle — welche das Material einigermaßen vor dem Ammoniakstickstoffverlust schützt — zerstören soll; zu weiteren praktischen Folgen gehört das Bedecken des lebenden Luzernematerials mit absorptionsfähigem Boden.

5. Die Ursachen solcher enormer Gesamtstickstoffverluste bei der Luzerne und zweifellos auch bei anderen Leguminosen, ersieht Verf. in physiko-chemischen Denitrifikationsprozessen und in nicht minder bedeutenden biologischen Faktoren.

6. Die Folgerungen aus der Ansicht des Verf. deuten darauf hin, daß die Pflanzen mit mäßigem organischen Stickstoffgehalt tatsächlich Eiweiß von anderer Konstitution bilden als die Leguminosen; und zwar überwiegen die Gruppen mit konstituenten NH_2 und OH in meta-Lage, die weniger oxydationsfähig sind; sie besitzen auch mehr aliphatische, ganz oxydationsunfähige Gruppen.

7. Bei der Verwesung und Humifizierung des Pflanzenmaterials mit mäßigem organischen Gesamtstickstoffsubstanzgehalt finden keine Stickstoffverluste statt, was mit den Ergebnissen von A. Kostyschew und J. Jugans übereinstimmt; indessen ist der Verf.

der Ansicht, daß auch bei anderen Pflanzen mit hohem organischen Gesamtstickstoffgehalt, besonders bei Leguminosen, bei der Humifizierung stets Stickstoffverluste stattfinden werden, wie z. B. bei Rotklee, wo die Stickstoffverluste 28% des Gesamtstickstoffs betragen.

8. Bei der Entwicklung der Verwesung und Humifizierung der Luzerne wird das Verhältnis zwischen Gesamtstickstoff und Kohlenstoff allmählich enger von 1 (N) : 17 (C) bis 1 (N): 12,5 (C), was die Ergebnisse stufenweise den Verhältnissen dieser Elemente im Humus verschiedener Böden annähert: in Schwarzerden (Tschernoziem) ist das Verhältnis = 1 : 9 (1 : 6 bis 1 : 12); in Bielitzaböden (Podsol) = 1 : 11 (1 : 11 bis 1 : 13). W a r r i n g t o n gibt für die Böden der Versuchsstation Rothamstad 1 : 10 an.

9. Im Zusammenhang mit der Entwicklung der Verwesung und Humifizierung der Luzerne wächst ständig und stufenweise der Prozentgehalt des Eiweißstickstoffs von 89.7 bis 96.6% (N = 100); dagegen sinkt der Gehalt von nichteiweißartigem Stickstoff (Amino-, Amido- und Ammoniakstickstoff) von 10.3% eventuell 12.9 bis 3.4%.

II. Mitteilung.

Über bedeutende Stickstoffverluste bei der Verwesung und Humifizierung des Rotklees.

Von **Jan Zolcinski** und **A. Musierowicz**[1]).

1. Bei der Humifizierung — Verwesung von Rotklee- nehmen relative Gesamt- und Eiweißstickstoffe bedeutend zu. Absolute Stickstoffmengen dagegen nehmen bedeutend ab mit Ausnahme von Klee, der nur eine Woche humifiziert wurde. Nach fünf Wochen Humifizierung erlangen die Gesamtstickstoffverluste 28% des Gesamtstickstoffs (N = 100).

2. Ein bedeutender Teil obenerwähnter Stickstoffverluste entsteht zweifellos in Form von Elementarstickstoff (s. I. Mitteilung). Nitrit- und Nitratbildung wurden bei Kleehumifizierung nicht bestätigt.

3. Den Gesamtstickstoffverlust kann man auch dadurch erklären, daß bei Anwendung von Rotklee als Gründüngung, der Boden nur einen Teil des eingeführten Gesamtstickstoffes absorbiert.

4. Das Verhältnis des Gesamtstickstoffes zum Kohlenstoff in dem humifizierten Rotklee nähert sich den Verhältnissen in Humus- (Schwarzerden, Rendzinen) und Bielitzaböden (Podsolböden).

[1]) A. a. O., S. 377—396.



5. Die absoluten Gesamtphosphorbestandteile in dem humifizierenden Rotklee sind ständig und unterliegen keinen Schwankungen.

6. Ein regelmäßiger Zusammenhang zwischen Zeit, Temperatur und Humifizierungsgrad, d. h. die Quantität der Huminsäure ist nicht bestätigt worden. Es wurde festgestellt, daß eine höhere Temperatur die Bindung zwischen Huminsäure und Kalk beschleunigt.

7. Leguminosenpflanzen können als ausgezeichnete Quelle zur Bildung von Huminsubstanzen dienen. Es ist jedenfalls ratsam, daß der Boden kalkhaltig sei, damit der Kalk die sich bildenden Huminsäuren bindet.

8. Die Humifizierung (Verwesung) der Pflanzenstoffe, also auch bei Rotklee, soll nicht nur als biologischer Prozeß betrachtet werden, denn bei der Humifizierung der Pflanzenstoffe spielen auch physikochemische Prozesse eine große Rolle.

[D. 13] Gericke.

Der Einfluß des Haferstrohs auf die Fruchtbarkeit des Bodens.

Von **R. P. Thomas** und **J. Harper**[1]).

Verff. geben einen Bericht über eine Reihe von Versuchen zur Feststellung der Wirkung von Haferstroh auf die Nitratansammlung im Boden. Das Haferstroh wurde hierbei einmal allein, dann zusammen mit Rotklee, Hubamklee, Chilisalpeterdüngung und Ammonsulfat angewendet. Als Böden dienten ein sandiger Lehmboden und ein Lehmboden; das Stroh wurde in Stücke von 1 Zoll Länge gehäckselt und in den Gefäßen in Mengen von $^1/_2$ bis 1 *t* pro Acre verwendet, einige Gefäße erhielten die gleichen Mengen Klee. Der Zusatz des Haferstrohs hatte keinen auffallenden Einfluß auf die Nitratansammlung. In einigen mit sandigem Lehmboden versehenen Gefäßen wurde Weizen gesät, doch ergaben die verschiedenen Düngungsarten keine großen Unterschiede in der Entwicklung der Pflanzen; der mit Haferstroh gedüngte Boden ergab einen geringeren Ertrag als der ganz ungedüngte.

Bei einer Untersuchung der Nitratansammlung im natürlichen Boden auf dem Felde wurde Haferstroh mit der zweiten Ernte von

[1]) Soil science 1926, 21, 393, Baltimore; nach Int. Landwirtschaftliche Rundschau 1927, 18, 845.

Rotklee, Hubamklee und Luzerne untergepflügt. Es ergab sich, daß die Nitratansammlung nur in jenen Bodenteilen verzögert wurde, die unmittelbar mit dem Haferstroh ohne Beimengung von Leguminosen in Berührung standen. Der Zusatz von Stroh mit und ohne Rotklee und Hubamklee beim Lehmboden zeigte keine verzögernde Wirkung auf das Wachstum und den Ertrag von Mais.

Die Verff. kommen zu dem Schluß, daß das Haferstroh, ohne daß irgendwelche Nachteile zu befürchten wären, in viele Getreideböden eingepflügt werden kann. Es wird am besten auf die zweite Rotkleeernte ausgestreut und das Ganze bei Gelegenheit im Herbst untergepflügt. Die Gaben dürfen jedoch 1 bis $1^1/_2$ *t* pro Acre nicht überschreiten. Die Wirkung großer Mengen Stroh auf das Pflanzenwachstum ist eher physikalisch als biochemisch zu erklären, da das Stroh nur den Nitratgehalt jener Bodenteile vermindert, mit denen es in unmittelbarer Berührung steht. [D. 27] Gericke.

Über den Einfluß verschiedener Kalisalze auf Ertrag und Stärkegehalt der Kartoffeln.

Von Dr. **O. Nolte** und Dr. **R. Leonhardt**[1]).

Es ist aus zahlreichen Versuchen bekannt, daß die Kartoffel eine reichliche Versorgung mit leichtlöslichen Kalisalzen durch hohe Knollenerträge lohnt und daß ihr Stärkegehalt durch eine Kalidüngung nicht unerheblich beeinflußt werden kann. So zeigt sich insbesondere bei zu später Verwendung von Rohsalzen und oft auch bei 40%igem Kalidüngesalz ein deutlicher Rückgang des Stärkegehaltes, und zwar meist um so mehr, je später die Kalidüngung verabfolgt war. Dagegen wurde diese unerwünschte Wirkung bei Anwendung von schwefelsauren Kalisalzen, z. B. schwefelsaurer Kalimagnesia (Patentkali) und schwefelsaurem Kali nicht beobachtet; im Gegenteil bewirkten solche Kalisalze oft eine deutliche Erhöhung des Stärkegehaltes. Diese Tatsache wird oft zu wenig beachtet, obgleich doch ein höherer Stärkegehalt der Kartoffeln insbesondere für Brennerei-, Stärke-, Trocken- und Futterzwecke anzustreben ist.

Um die Verhältnisse einwandfrei zu klären, wurden von den Verff.

[1]) Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft. 1927, S. 689.



eine Reihe von Düngungsversuche angelegt, und zwar mit 40% igem Kalisalz und mit Patentkali. Neben der Ermittlung des Knollenertrages wurden durch besondere Untersuchungen der Einfluß der verschiedenen Kalisalze auf den Stärkegehalt der Kartoffeln ermittelt. Infolge der nassen Witterung litt ein Teil der Versuche erheblich, eine sachgemäße Unkrautvertilgung war oft nicht durchzuführen. Bei einigen Versuchen zeigten die mit Patentkali gedüngten Kartoffeln eine dunklere Krautfärbung als die mit 40% igem Kalisalz versehenen. Die Wirtschaftlichkeit der Kalidüngung befriedigte bei einer Anzahl von Versuchen nicht, oft blieben Mehrerträge ganz aus, in den meisten Fällen war diese Erscheinung auf die ungünstigen Witterungsverhältnisse zurückzuführen; häufig wirkte jedoch das Patentkali besser als das 40%ige Kalisalz.

Die Stärkebestimmungen zeigten, daß der Stärkegehalt der mit Patentkali gedüngten Kartoffeln oft um einige Zehntel Prozent höher war als derjenige von ungedüngten Kartoffeln; dagegen war der Stärkegehalt bei Verwendung von 40% igem Kalisalz häufig einige Zehntel Prozent niedriger. Bei der Berechnung des Stärkeertrages zu Flächeneinheit kam die Überlegenheit des Patentkalis gegenüber dem 40%igem Düngesalz deutlich zum Ausdruck, weil nicht nur der Stärkegehalt verhältnismäßig günstig beeinflußt wurde, sondern auch die Knollenerträge bei Verwendung von Patentkali meist höher waren als bei Verwendung von 40% Kalisalz. Es ergab sich daher bei Verwendung dieses Düngesalzes ein Mindererertrag an Stärke gegenüber ohne Kalidüngung von 0.4 bzw. 0.9 *dz* je Hektar, während bei Verwendung von Patentkali Mehrerträge von 1.0 bzw. 1.3 *dz* Stärke je Hektar ermittelt wurden. Die Versuche bestätigen also die besondere Bedeutung der schwefelsauren Kalimagnesia, wenn es mit Rücksicht auf den Verwendungszweck auf hohen Stärkegehalt und hohen Stärkeertrag ankommt.

Ein Vergleich der Ernteergebnisse mit den Untersuchungsbefunden nach der Keimpflanzenmethode zeigte in den meisten Fällen eine Übereinstimmung. [D. 25] Gericke.

Pflanzenproduktion.

Untersuchungen über die Morphologie der Sommergerste in Beziehung zu ihrem Wasserbedarf.

Von **Karl Boekholt**[1]).

Die vorliegende Arbeit versucht festzustellen, ob zwischen der äußeren Ausbildung einiger Sommergerstensorten und ihrem physiologischen Verhalten, insbesondere ihrem Wasserbedarf, sichere Beziehungen zu ermitteln sind. Zur Untersuchung wird der Blattapparat, der nach seiner Größe und seinem anatomischen Aufbau für den Wasserverbrauch einer Sorte maßgebend ist, herangezogen.

Zu gleicher Zeit wurden von Gieren (Journ. f. Ldw. 75. Bd., 1. Heft S. 1) entsprechende Untersuchungen von Hafersorten vorgenommen (s. d.). Die Untersuchungen wurden an 20 Sorten durchgeführt.

Die erhaltenen Ergebnisse der Untersuchungen seien im folgenden kurz zusammengefaßt.

1. Die Hygrophyten weisen einen größeren Blattapparat auf als die Xerophyten und benötigen zu ihrer Entwicklung eine längere Vegetationszeit.

2. Die Zahl der Spaltöffnungen je Flächeneinheit ist bei den Xerophyten größer als bei den Hygrophyten; die Länge der Spaltöffnungsapparate ist bei den hygrophilen Sorten größer als bei den xerophilen.

3. Hinsichtlich der Gefäßbündelzahl zeigen sich zwischen den anspruchslosen und anspruchsvollen Sorten keine Unterschiede. Die Gefäßbündeldichte ist bei den Xerophyten größer als bei den Hygrophyten.

4. Die hygrophilen Sorten haben gegenüber den xerophilen eine größere absolute, aber eine geringe relative Blattdicke.

5. Bei allen untersuchten Sorten ist das oberste Blatt das kleinste; das in der Mitte des Halms stehende Blatt hat sowohl die größte Blattfläche als auch die größte Blattlänge. Die Blattbreite ist bei den meisten Sorten am vorletzten Blatt am größten.

6. Die Zahl der Spaltöffnungen je Flächeneinheit nimmt mit höherem Stand der Blätter am Halme zu. Die Länge der Spaltöffnungsapparate nimmt in derselben Richtung ab.

[1]) Journal für Landwirtschaft, 75. Bd., 2. Heft, S. 161.



7. Die höher inserierten, breiteren Blätter haben eine größere Gefäßbündelzahl als die unteren. Auch die Gefäßbündeldichte erfährt von den unteren nach den oberen Blättern eine Zunahme.

8. Die absolute und relative Blattdicke des zweituntersten Blattes ist größer als die des vorletzten. [Pfl. 554] Giesecke.

Untersuchungen über die Morphologie des Hafers in Beziehung zu seinem Wasserbedarf.

Von **Werner Gieren**[1]).

Die Eignung der Sorten für verschiedene klimatische Verhältnisse muß natürlich in ihrem äußeren und inneren Bau zum Ausdruck kommen. Dahingehende Untersuchungen haben bezüglich des Zellen- und Gewebeaufbaues weitgehende Unterschiede der Sorten von Kulturpflanzen feststellen können.

Der Gang der Untersuchungen, zu denen 23 Sorten mit den verschiedensten Wasseransprüchen herangezogen wurden, war folgender: Während der Hauptwachstumszeit wurde durch mehrere Messungen die Größe der Beblattung der verschiedenen Sorten bestimmt. Sodann wurden gleich hoch inserierte Blätter bezügl. ihres inneren morphologischen Baus geprüft und versucht, diese Befunde mit den Wachstumsansprüchen der Sorten in Beziehung zu setzen.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit sind kurz zusammengefaßt folgende:

Die untersuchten Sorten zeigen bezüglich ihrer Wasseransprüche besondere Merkmale:

1. Die feuchtholden Sorten besitzen die größte Gesamtblattfläche, die trockenholden die geringste.

2. Die feuchtholden Sorten weisen zumeist die geringste Spaltöffnungszahl auf der Flächeneinheit auf, die trockenholden dagegen die größte.

3. Die Spaltöffnungslänge der feuchtholden Sorten ist größer als die der trockenholden.

4. Die Gefäßbündelzahl der Hygrophyten ist größer als die der Xerophyten, jedoch als sicheres Merkmal unbrauchbar.

5. Die Gefäßbündeldichte der Hygrophyten ist kleiner als die der Xerophyten, die die größte Gefäßbündeldichte aufweisen.

[1]) Journal für Landwirtschaft, 75. Bd., Heft 1, S. 1.



6. Die absolute Dicke des Blattes der feuchtholden Sorten ist größer als die der trockenholden. Als einwandfreies Kennzeichen darf die absolute Dicke nicht angesehen werden.

7. Die relative Blattdicke zeigt bei den trockenholden Sorten die größten Werte, bei den feuchtholden die niedrigsten.

8. Die Vegetationsdauer der hygrophilen Sorten ist länger als die der xerophilen Sorten.

9. Die verschieden inserierten Blätter unterscheiden sich hinsichtlich der untersuchten Eigenschaften wie folgt:

a) Das untere Blatt hat weniger, aber größere Spaltöffnungen als das obere Blatt.

b) Die Gefäßbündelzahl und -dichte des unteren Blattes ist kleiner als die betreffenden Eigenschaften des oberen Blattes.

c) Das untere Blatt hat sowohl größere absolute wie relative Dicke als das obere Blatt.

10. Die Sommermessungen ergaben, daß die Blattspreitenlänge bei den meisten Sorten bis zum drittletzt inserierten Blatt steigt, zum zweitletzten wenig, zum letzten Blatt hin stark zurückgeht. Die Breite der Blattspreiten nimmt vom untersten bis zum zweiten oder letzten Blatt zu. Die größte Blattfläche weist meist das zweitoberste Blatt auf. [Pfl. 555] Giesecke

Der Einfluß des optimalen Wassergehaltes des Bodens auf die Pflanze während verschiedener Entwicklungsstadien.

Von Prof. Dr. **M. Chiritescu-Arva,** Cluj, Rumänien[1]).

Die vom Verf. durchgeführten Versuche betreffen besonders ein für die rumänische Landwirtschaft wichtiges „Problem der Steppengebiete", dessen wirtschaftliche Bedeutung eingehend dargelegt wird. Versuchspflanze Triticum durum melanopus (die Sommerweizensorte „Beloturka"). Die Beobachtungen wurden in Vegetationsgefäßen angestellt, die je 12 *kg* feinen Sandes enthielten. Um feststellen zu können, in welchem Entwicklungsstadium der Wachstumsfaktor Wasser den größten Einfluß auf die Ertragssteigerung ausübt und um die Wirkung verschiedener Wassermengen während der einzelnen Wachstumsphasen zu ermitteln, wurde die gesamte Vegetationszeit der Pflanzen in drei Versuchsperioden eingeteilt:

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft, 2, S. 489, 1927.



In den Gefäßen der ersten Versuchsreihe betrug der Wassergehalt des Bodens während der ersten und zweiten Versuchsperiode bis zur Ährenentwicklung 20 % seiner Wasserkapazität; in der dritten Periode, zwischen Ährenentwicklung und Vollreife, wurde er auf 50 % erhöht.

In den Gefäßen der zweiten Versuchsreihe war das Wasser im Laufe der zweiten Periode im Optimum vorhanden, während der Wassergehalt des Bodens in der ersten und dritten Periode nur 20 % seiner wasserfassenden Kraft betrug.

In den Gefäßen der dritten Versuchsreihe war das Wasser während der ersten Versuchsperiode im Optimum; derWassergehalt war im Laufe der beiden letzten Perioden nur 20 %.

Die stattgefundenen Vegetationsbeobachtungen haben gezeigt, daß die Pflanzen der letzten Versuchsreihe ein üppiges Wachstum aufwiesen, das auf das Endergebnis und somit auf die Ernte von ausschlaggebendem Einfluß war.

Verf. gelangt zu folgenden Schlüssen:

„Die zahlenmäßige Entwicklung der Ähren wird von der optimalen Einwirkung des Wassers während des ersten Entwicklungsstadiums bestimmt. Die Gesamtlänge der Ähren einer Pflanze und die mittlere Länge einer Ähre hängen von der im ersten Vegetationsstadium vorhandenen Wassermenge ab. Ist das Wasser im Verlaufe der zweiten Wachstumsperiode in optimaler Menge vorhanden, so fördert es das Längenwachstum der Ähren. Die Gesamtzahl der Ährchen pro Pflanze und pro Ähre hängt von der optimalen Wirkung des Wassers in der ersten Vegetationsperiode ab. Die Zahl der fruchtbaren Ährchen wird von der optimalen Wassermenge in der ersten Vegetationsperiode bestimmt und durch das in der zweiten Periode vorhandene Optimum beeinflußt. Die Bildung der fruchtbaren Ährchen ist am günstigsten, wenn das Wasser in der zweiten Wachstumsperiode im Optimum vorhanden ist und wird durch das Optimum in der dritten Periode wesentlich gefördert. Die Dichte der Ährchen ist eine Funktion der in der zweiten Vegetationsperiode vorhandenen Wassermenge. Die Körnerzahl pro Pflanze und pro Ähre wird von der optimalen Wassermenge in der ersten Wachstumsperiode bestimmt. Die Körnerdichte ist eine Funktion der in der zweiten Vegetationsperiode vorhandenen Wassermenge. Die Körnerzahl eines Ährchens wird von der optimalen Wassermenge in der zweiten Vegetationsperiode bestimmt und vom Optimum in der ersten Periode

wesentlich beeinflußt. Das Ährengewicht pro Pflanze und das mittlere Gewicht einer Ähre, ferner das Korngewicht pro Pflanze und pro Ähre werden von der optimalen Wassermenge in der ersten Vegetationsperiode bestimmt und vom Optimum in der zweiten Periode wesentlich beeinflußt. Ein großes 1000-Korngewicht wird von der optimalen Wassermenge in der zweiten Wachstumsperiode bestimmt und vom Optimum in der dritten Periode stark beeinflußt. Die Entwicklung der Ähren und Körner im Verhältnis zur Gesamternte und die der oberirdischen Organe und der Körner im Verhältnis zum Gewichte der Ähren sind Funktionen der in der zweiten Vegetationsperiode vorhandenen Wassermenge." [Pfl. 549] O. v. Dafert.

Die Wiesen und Weiden des südlichen Leinetales. Ein Beitrag zur Kenntnis der Pflanzenbestände auf mitteldeutschen Dauerfutterflächen.

Von **Alfred von Wurmb**[1]).

Einleitend wird über Boden und Klima des südlichen Leinetales berichtet. Der Verf. versucht durch seine Arbeit folgende Fragen zu beantworten:

1. Welche Arten sind in der Hauptsache auf den untersuchten Flächen vertreten?
2. In welchen Mengenverhlätnissen und Gruppierungen treten diese Arten auf?
3. Wie groß sind die Schwankungen der einzelnen Pflanzenarten innerhalb der gleichen Fläche?
4. Lassen sich bei den Gräserarten zwischen der Anzahl ihrer sterilen Triebe und ihrem Anteil am Gesamttrockengewicht Beziehungen beobachten?
5. Wie groß ist der Einfluß, den die natürlichen Verhältnisse und| wirtschaftlichen Maßnahmen auf den Pflanzenbestand ausüben?
6. Welche Bestandtypen ergeben sich aus den Untersuchungen der einzelnen Flächen?

Die vorliegenden Untersuchungen ergaben kurz zusammengefaßt:

1. Auf sämtlichen untersuchten Flächen fanden sich im ganzen 91 Arten, von denen sich auf einer Wiese durchschnittlich 37, auf

[1]) Journal für Landwirtschaft, 75. Bd., S. 43.



einer Weide 25 feststellen lassen. Von größerer Bedeutung sind nur etwa 27 Arten, unter denen sich 16 Gräser befinden. Im Durchschnitt setzte sich der Bestand folgendermaßen zusammen. Wiesen: etwa 86.5% Gräser, 1.15% Leguminosen, 1.8% Carexarten und etwa 5% Unkräuter. Weiden: etwa 87% Gräser, 1,40% Leguminosen und 5% Unkräuter.

2. Die Pflanzenbestände waren meist mehr oder minder großen Schwankungen in ihrer Zusammensetzung unterworfen. Nur wenige Flächen zeigten einen ausgeglichenen Bestand.

3. Zwischen Lolium perenne und Festuca pratensis konnte vielfach ein deutlicher Wettkampf um die Vorherrschaft im Pflanzenbestand festgestellt werden. Während Lolium perenne im allgemeinen auf den Weiden den Sieg davontrug, konnte Festuca pratensis sich auf den Wiesen meist gut behaupten.

4. Über das Verhältnis zwischen Ober- und Untergräsern läßt sich sagen, daß auf Wiesen die ersteren meist viel stärker herrschten, als man es für wünschenswert hält. Auf den Weiden hatten umgekehrt die Untergräser die Herrschaft unumschränkt inne.

5. An Bestandstypen fanden sich auf Wiesen und Weiden etwa fünf Mischtypen. Letztere gehörten fast ausschließlich zum Typ des deutschen Weidegrases. Die Weidenbestände erinnern daher an die Bestände, die Weber in den Nordsee- und Weichselmarschen feststellte. Die Ursachen für die verschiedenen Pflanzentypen sind meist in den Feuchtigkeitsverhältnissen der betreffenden Standorte begründet.

6. Die Pflanzenbestände von neu angelegten Nutzgrasflächen machen eine Umwandlung durch, die jedoch nur an einem Fall beobachtet werden konnte. Zur Ansaat müssen besonders diejenigen guten Gräserarten berücksichtigt werden, die sich als bodenständig erwiesen haben.

7. Über die Beschaffenheit des ersten und zweiten Schnittes läßt sich ganz allgemein folgendes feststellen: Im ersten Schnitt überwiegen die Halmanteile der Gräser ganz erheblich. Hierbei verhielten sich mehrere Gräser abweichend, deren Blattanteile auch im ersten Schnitt recht hoch waren. Im zweiten Schnitt fanden sich nur ganz vereinzelt Halme, die sogar in vielen Proben völlig fehlten. Die Hauptmasse des Grummets wurde infolgedessen von Blättern gebildet, wodurch der Futterwert bedeutend gehoben werden dürfte.



Dagegen nahm im zweiten Schnitt die Masse der Unkräuter fast durchweg bedeutend zu.

8. Die Einflüsse des Klimas konnten nicht einwandfrei beobachtet werden, was wir auf den verhältnismäßig hohen Grundwasserstand zurückführen möchten.

9. Der Nährstoffgehalt der untersuchten Flächen ließ große Verschiedenheiten erkennen. Meist enthielt die Oberkrume mehr Kali und Phosphorsäure als der Untergrund, was sich durch die Düngung leicht erklären läßt. Auf den Flächen mit hohem Nährstoffgehalt überwiegen die guten Gräser, während gleichzeitig auch die Unkrautmenge größer war. Die Flächen mit geringem Nährstoffgehalt ließen deutlich eine Vermehrung der schlechten Gräser erkennen, während die Unkräuter weniger stark vertreten waren.

10. Die Untersuchungen auf Bodensäure ergaben, daß sämtliche Flächen alkalisch reagierten. Alle diejenigen Flächen, welche einen bemerkenswerten Bestand an Sauergräsern u. dgl. aufzuweisen hatten, leiden unter stauender Nässe, die somit allein die Ursache der Entwicklung dieser unerwünschten Pflanzen ist.

[Pfl. 553] Giesecke.

Beschleunigung der Keimung der Saatkartoffeln durch Schwefelkohlenstoff.

Von **P. van der Groot**[1]).

Die Zeit, die Saatkartoffeln lagern müssen, bevor sie treiben, ist bei den verschiedenen Sorten verschieden. In Java ist dies eine für den Landwirt sehr wichtige Frage, da er nur mit rasch keimenden Sorten ohne Schwierigkeiten zwei Ernten in einem Jahre erzielen kann. Hierzu eignen sich Sorten, die wie die einheimischen „Kolonjo" in drei Monaten keimen, denn die meisten Sorten keimen erst nach 4 bis 5 Monaten.

Während der Untersuchung über die Räucherung gegen die Kartoffelmotte wurde zufällig entdeckt, daß Schwefelkohlenstoff auf Saatkartoffeln stimulierend einwirkt und das Wachstum beschleunigt. Bei den meisten Sorten wurden die besten Resultate mit 40 *ccm* Schwefelkohlenstoff pro *cbm* bei 24stündiger Behandlung erzielt,

[1]) Landbouw, Buitenzorg 1927, 2, Nr. 6; nach Intern. Landwirtschaftliche Rundschau 1927, 18, 849.

doch wurde bei manchen Sorten das gleiche Ergebnis bereits mit 25 *ccm* erreicht. In manchen Fällen trieben die Kartoffeln bereits nach 6 Tagen und konnten einen Monat nach der Räucherung gepflanzt werden, bei den meisten Sorten jedoch konnten die Kartoffeln erst 6 bis 8 Wochen nach der Räucherung gepflanzt werden.

[Pfl. 558] Gericke.

Tierproduktion.

Zusammensetzung, Verdaulichkeit und Futterwert hydrolysierter Sägespäne.

Von **J. G. Archibald**[1]).

In einem an der Massachusetts Experiment Station unter Mitwirkung des U. S. D. A. Forest Products Laboratory durchgeführten Versuche wurden die Nährwerteigenschaften von mit verdünnter Schwefelsäure unter 120 lbs. Druck gekochten Sägespänen untersucht. Analysen von hydrolysierten Sägespänen von Douglas-Tannenholz und Holz einer östlichen Weißfichte zeigten, daß nahezu 95% der Trockensubstanz aus N-freien Extraktivstoffen und Rohfaser bestanden. Etwa 21% der ursprünglichen Sägespäne wurden durch die Behandlung in Zucker übergeführt.

Zwecks Feststellung der Schmackhaftigkeit dieses Futtermittels wurden den Rationen von 11 Kühen Douglas-Tannen-Sägespäne, deren Menge 5 *lbs* täglich nicht überschritt, zugelegt. Sämtliche Tiere verweigerten die Aufnahme der hydrolysierten Sägespäne, wenn diese allein gefüttert wurden; acht Kühe zeigten keine Abneigung dagegen, wenn die Späne mit dem Getreide vermischt wurden.

Sechs Verdauungsversuche von je 16 Tagen Dauer wurden an je drei Schafen ausgeführt. Die in allen Versuchen verfütterten Rationen bestanden aus 400 *g* Heu, 125 *g* Kleberfutter, 100 *g* hydrolysierten Sägespänen und 10 *g* Kochsalz. Die Ergebnisse der Verdauungsversuche mit beiden Arten Sägespänen zeigten, daß die verdaulichen Nährstoffbestandteile hauptsächlich auf die N-freien Extraktivstoffe beschränkt waren, da die anderen Bestandteile praktisch unangegriffen waren. Blieben die Ergebnisse derjenigen zwei

[1]) Journal of Dairy Science, 9, Nr. 3, S. 257—271, 1926; nach Expt. Sta. Rec. 56, S. 374, 1927.

Versuche, die von jeder Sorte Sägespäne die größte Abweichung zeigten, unberücksichtigt, so erwiesen sich 32,73% der Trockensubstanz und 60.21% der N-freien Extraktivstoffe der Douglas-Tannen-Sägespäne und 46.22% der Trockensubstanz und 66.42% der N-freien Extraktivstoffe der Sägespäne vom Holz einer östlichen Weißfichte als verdaulich. Die Rohfaser der letzteren erschien etwas leichter verdaulich als die der ersteren. Berechnungen des Nettoenergiewertes dieser Futtermittel zeigten, daß die Sägespäne der östlichen Weißfichte einen scheinbaren Wert von 18.6 Tonnenkalorien (therms) Nettoenergie pro 100 *lbs* hatten, wohingegen der Nettoenergiewert der Douglas-Tannen-Sägespäne geringer war. Die Verdaulichkeit der Sägespänerückstände war so niedrig und so verschieden, daß diesem Teil des Produktes kein Futterwert zukam.

Versuche über den Futterwert beider Arten vorbehandelter Sägespäne wurden an sechs Kühen ausgeführt, indem diese Futtermittel mittels des Periodensystems mit Maisstärke verglichen wurden. Die Dauer der Perioden betrug 11 Wochen. Die verfütterten Maisstärke- und Sägespänemengen wurden auf Grund der verdaulichen Nährstoffe eines jeden Futtermittels einander angeglichen. Die Grundration bestand aus gemischtem Heu und einer Körnermischung, die zu 20% Maisstärke oder eine entsprechende Menge Sägespäne enthielt. Die an vier Kühen, mit denen der Versuch ohne Störung zu Ende geführt wurde, erhaltenen Gesamtergebnisse zeigen, daß diejenigen Tiere, die Douglas-Tannen-Sägespäne erhielten, in 28 Tagen 98.5 *lbs* weniger Milch produzierten als die Maisstärketiere. Die fünf Kühe auf der Ration mit Weißfichtensägespänen lieferten 42 *lbs* weniger Milch als die Stärketiere.

Die Nettoabnahmen der Milchproduktion während der ersten 10 Tage nach erfolgtem Rationswechsel betrugen 41.3 lbs. bei Stärke und 127.8 *lbs* bei Douglas-Tannensägespänen; im 2. Versuch 9.0 *lbs* bei Stärke und 43.3 *lbs* bei Sägespänen der östlichen Weißfichte. Alle Gruppen zeigten eine Nettogewichtszunahme, die aber bei den Stärkerationen größer war als bei den Sägespänerationen. Obgleich die Tiere etwas Nutzen aus den Sägespänen zogen, glaubt Verf. doch nicht, daß hydrolysierte Sägespäne, wie sie jetzt vorbehandelt werden, irgendwelchen wirtschaftlichen Wert haben, wenn man die gegenwärtigen Preise für Kohlenhydratfuttermittel berücksichtigt.

[Th. 27] **Schieblich.**



Über einen Mineralstoffmangel in Rindviehrationen.

Von **C. H. Eckles, R. B. Becker** und **L. S. Palmer**[1]).

In gewissen Gegenden von Minnesota kam Mineralstoffmangel bei Rindern zur Beobachtung, dessen Symptome in Appetitlosigkeit, Steifheit und sehr weichen Knochen bestanden. Besonders schwer traten diese Erscheinungen im Spätwinter oder im Vorfrühling auf, am wenigsten dagegen, wenn die Tiere auf der Weide waren, besonders bei feuchter Witterung.

Analysen von Timothee-, Luzerne- und Prärieheu aus Gegenden, in denen Mineralstoffmangel beobachtet worden war, zeigten, daß der Ca- und der Mg-Gehalt dem normalen entsprach, der P-Gehalt dagegen niedriger war. Wie während zweier Jahre, in denen der Regenfall stark verschieden war, festgestellt wurde, schien der Mineralstoffgehalt des Futters mit der Regenmenge in Beziehung zu stehen. Das Wasser der betroffenen Gegenden wies einen hohen Gehalt an Mg und Sulfaten auf.

Nach diesen Ermittlungen wurden drei Versuche angestellt. Der erste betraf die Verhütung der Appetitlosigkeit durch Fütterung von Knochenmehl an sechs verschiedenen Farmen mit 119 Rindern, denen während einer 150 tägigen Periode Knochenmehl zur Verfügung stand. Der Durchschnittsverbrauch pro 30 tägige Periode schwankte in den verschiedenen Farmen zwischen 1.92 und 8.24 lbs. pro Kopf, jedoch war in der Farm mit dem außergewöhnlich hohen Verbrauch das Knochenmehl mit Salz vermischt worden. An den übrigen fünf Farmen betrug der Durchschnittsverbrauch pro Monat 3.57 lbs. pro Kopf. In den Knochenmehl erhaltenden Herden waren keine Anzeichen von Appetitverminderung vorhanden; die Rinder befanden sich in besserem Allgemeinzustand, und die Zucht machte weniger Schwierigkeiten.

Der zweite Versuch betraf die Überwinterung von sechs Kühen der Versuchsstation, die einer Gruppe entstammten, die besonders schwere Appetitlosigkeit bei einer Grundration aus Prärieheu, gemahlenem Hafer, Salz und Wasser mit Magnesiumsulfatzulage zeigte. Zwei der Kühe, die die Grundration erhielten, zeigten erst nach 186 bzw. 194 Tagen Appetitlosigkeit. Von zwei anderen, die täglich eine

[1]) Minnesota Sta. Bul. 229, S. 4—49, 1926; nach Expt. Sta. Rec. 56, S. 366, 1927.

Zulage von 150 *g* Kalziumkarbonat bekamen, wies nur die eine nach 118 Tagen Appetitlosigkeit auf, die andere überhaupt nicht. Auch bei zwei weiteren Tieren, die täglich 100 *g* Mononatriumphosphat pro Kopf erhielten, trat Appetitlosigkeit nicht auf. Dieser Versuch zeigte, daß ähnliche Symptome wie die in den befallenen Gegenden auftretenden, wenn auch weniger schwer, durch den Gebrauch der Futtermittel von Farmen, auf denen Mineralstoffmangel herrschte, erzeugt werden konnten. Reichlichere Fütterung verminderte wahrscheinlich die Schwere der Symptome.

Ein dritter Versuch befaßte sich mit der Frage, inwieweit es durch Mineralstoffzulagen gelingt, an Appetitlosigkeit erkrankte Tiere zu heilen. Vier Tiere, die 103 *g* Trikalziumphosphat oder 128 *g* Mononatriumphosphat erhielten, wurden rasch wiederhergestellt, ebenso ein Tier, das Trikalziumphosphat und 85 *g* Magnesiumsulfat äglich erhielt. Bei den genesenden Tieren steigerten sich auch Körpergewicht oder Milchproduktion oder beides. Die Ergebnisse an zwei Tieren zeigten, daß Kalziumkarbonat als Mineralzulage zur Grundration unwirksam war, hingegen besserte sich der Zustand der beiden Tiere bei Zulage von Mononatriumphosphat stetig. Zulage von 85 *g* Magnesiumsulfat zu der Ration eines normalen Tieres, das außerdem Mononatriumphosphat erhielt, erzeugte keine Appetitlosigkeit, selbst nicht nach 360 tägiger Fütterung, woraus sich ergibt, daß große Magnesiumsulfatmengen im Trinkwasser der befallenen Gegenden als zufällig, nicht aber als direkte Ursache der Appetitlosigkeit und der damit verbundenen Bedingungen betrachtet werden können. Die Hauptursache scheint ein Phosphormangel im Rauhfutter zu sein.

Aus der Milchleistung und aus Milchanalysen ging hervor, daß erstere durch den Gebrauch von Phosphorzulagen erhöht zu werden schien, jedoch zeigte sich keinerlei Veränderung der Asche. Die Folgen des Mineralstoffmangels machten sich auch in verminderter Fortpflanzungsfähigkeit und relativ seltener Ovulation bemerkbar. Durch Phosphorzulagen wurde auch hier bedeutende Besserung erzielt. [Th. 20] Schieblich

---

Versuche über Verfütterung von frischen und getrockneten Rübenblättern an Arbeitspferde.

Von **Kurt Temper**, Breslau [1].

Die Arbeit wurde auf dem Gute Marxdorf an sechs Wirtschaftspferden durchgeführt. Die Hauptabschnitte behandeln folgende Punkte: Versuchspferde, Versuchsstall, Fütterung, Methodik des Messens der Zugkraft (Apparate der Firma E. Krafft, Wien) und der Berechnung der Arbeit in Meterkilogramm, Methode des Kot- und Harnauffangens, Versuchsauswertung, Ausnutzung des Grundfutters, Nutzeffektberechnung, Rentabilitätsberechnung.

Verf. faßt die Versuchsauswertungen folgendermaßen zusammen:

1. Gesunde, frische und vom Schmutz befreite Rübenblätter und -köpfe können an Pferde bis zu 20 *kg* je Tier und Tag bei gleichzeitiger Verwendung von Schlämmkreide ohne Bedenken verfüttert werden.

5 *kg* frische Rübenblätter und -köpfe vermögen dabei in bezug auf den Stärkewert 1 *kg* Hafer zu ersetzen. Der niedrigere Eiweißgehalt muß durch ein eiweißreicheres Beifutter, z. B. Luzerneheu, ausgeglichen werden. Allmähliche Gewöhnung ist notwendig.

2. Die getrockneten Rübenblätter stellen ein proteinreiches Futtermittel dar, das auf den Körperzustand des Pferdes einen günstigen Einfluß auszuüben vermag und dessen Eiweißverdaulichkeit derjenigen der frischen Rübenblätter kaum nachsteht.

3. Die Gewichtsmenge des Hafers im Grundfutter kann bis zur Hälfte durch eine entsprechende Menge fabrikmäßig getrockneter Rübenblätter und -köpfe ersetzt werden. Eine Zugabe eines eiweißreicheren Futtermittels ist nicht unbedingt erforderlich. 1 *kg* Hafer wird durch 1 *kg* getrocknete Rübenblätter ersetzt.

4. Als Maß für schwere Arbeitsleistung ist in diesem Versuch eine solche von durchschnittlich 2.2 Mill. *m/kg* festgestellt worden. Die für Tragen und Fortbewegen des eigenen Körpergewichts und des Geschirres zu leistende Arbeit ist dabei berücksichtigt worden.

5. Die von O. Kellner aufgestellten Stärkewertnormen für starke und mittelstarke Arbeit bei Pferden können um 35%, die Eiweißnormen um 15% herabgesetzt werden, wenn man mit den mittleren Verdaulichkeitswerten der Kellnerschen Tabellen rechnet.

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 66, 1927, S. 245—316.



6. Die von N i l s H a n s s o n[1]) aufgestellten Fütterungsnormen sind hinsichtlich des Stärkewertes gegenüber den im vorliegenden Versuch erzielten Ergebnissen um etwa 25% zu hoch. Dagegen sind die Eiweißnormen etwas niedriger.

7. Die Ausnutzung des Gesamtfutters ist innerhalb der Ersatzfutterperiode, wenn von einer geringen Depression, die bei Rohfett zu verzeichnen ist, abgesehen wird, eine bessere gewesen. Getrocknete Rübenblätter vermögen somit vielleicht einen günstigen Einfluß auf die Gesamtverdauung beim Pferde auszuüben.

8. Die mit Hilfe der mittleren Kellnerschen Verdauungskoeffizienten gefundenen Zahlen für den Stärkewert der verschiedenen Rationen sind um etwa 25% zu niedrig gegenüber den durch vorliegenden Tierversuch ermittelten Stärkewertzahlen. Die Eiweißzahlen werden mit den Kellnerschen Verdauungskoeffizienten um 15% zu hoch berechnet. Das nach Kellner berechnete Eiweißverhältnis wird gegenüber dem nach dem Tierversuch ermittelten im Durchschnitt der Rationen um 17% zu eng. [Th. 17] G. Metge.

Fütterungsversuche an Schweinen mit neuartigen Futtermitteln.

Von Prof. Dr. **M. Popp**[2]).

Es handelt sich hierbei um Untersuchungen über die Wirkung von amerikanischen Futtermitteln: Habu und Vitasilac. Habu, eine säurereiche halbfeste Buttermilch mit dem Prinzip, durch einen gewissen Gehalt an Milchsäure gesundheitsschädliche Keime zu unterdrücken, Vitasilac, eine Art Roggenmalz in Breiform mit etwa 70 bis 80% Wasser.

Die bisher in Europa mit Habu angestellten Fütterungsversuche haben die Frage nach dem Wert der halbfesten Buttermilch noch nicht völlig einwandfrei geklärt, Verf. versuchte daher durch eine Anzahl von Versuchen, eine Entscheidung in diesen Fragen herbeizuführen. Der erste Versuch wurde mit Habu-Gärfutter ausgeführt. Die Schweine erhielten neben dem Grundfutter je Tag und Kopf 75 *g* Habu, wobei das mit Wasser zu einem steifen Brei angerührte Futter unter Zusatz von Hefe täglich vergoren wurde. Alle 14 Tage wurde

[1]) Nils H a n s s o n, Fütterung der Haustiere, S. 229.
[2]) Deutsche Landwirtschaftliche Presse 1927, 54. Jahrg., S. 657.



mit frischer Hefe ein neuer Gärungsansatz gemacht. Das Futter wurde den Tieren nicht zugewogen, sondern sie wurden stets bis zur Sättigung gefüttert. Die Zusammensetzung des Futters war bis auf die 75 *g* Habu die gleiche bei allen Gruppen, jedoch können die Nährstoffmengen, die mit diesen 75 *g* gereicht wurden, vernachlässigt werden, da es sich nur um rund 8 *g* Protein, 2 *g* Fett und 5 *g* Milchzucker handelte. Die tägliche durchschnittliche Gewichtszunahme betrug im Mittel je Schwein bei der Kontrollgruppe 783 *g*, in der Habugruppe 806 *g*,; es war also ein kleiner Vorteil zugunsten der Habufütterung zu verzeichnen, der die Mastzeit um etwa 3% abkürzte. Bei einem zweiten Versuch wurde Habu ohne Vergärung verfüttert; jedes Tier der Habugruppe erhielt hier 80 *g* Habu, die in dem Wasser verteilt wurden, mit dem das übrige Futter angerührt wurde. Während des Versuches erkrankten mehrere Tiere in der Habugruppe. Die Zunahmen waren in den einzelnen Berichten nicht gleichmäßig, die Schweine waren zu ungleichartig und nicht in der Lage, das hochwertige Futter in der erforderlichen Weise zu verwerten, daher haben die gefundenen Werte nur einen bedingten Wert. Beide Versuche zeigten jedoch, daß gegenüber einer sonst normalen Fütterung die halbfeste Buttermilch einen erheblichen Vorteil nicht bringt. Das Gärverfahren scheint noch bessere Ergebnisse zu liefern als die Fütterung ohne Gärung. Es hat sich gerade bei dem Gärverfahren gezeigt, daß die so gefütterten Tiere weniger leicht erkranken als ohne Vergärung des Futters. Eine erheblich bessere Verwertung des Futters tritt nicht ein. Jedoch waren bei beiden Versuchen die mit Habu gefütterten Tiere von besonders gutem Aussehen, allerdings konnte die Fütterung das Auftreten von Kümmerern nicht unterdrücken. Diese Ergebnisse bestätigen die von anderer Seite gefundenen.

Mit Vitasilac wurden ebenfalls zwei Versuche unternommen. Vitasilac besitzt einen höheren Säuregehalt, aber geringeren Nährstoffgehalt als Habu. Die Fütterungsweise ist ähnlich wie bei Habu, es wird in Mengen von etwa 3% dem Futter zugesetzt, das im übrigen mit genügenden Mengen Eiweiß versehen sein muß. Dann wird unter Beigabe von Hefe und Wasser das Futter vergoren, was je nach der Jahreszeit 6 bis 24 Stunden in Anspruch nimmt. Der erste Versuch verlief nicht störungsfrei, es ergaben sich als Erzeugungskosten für 1 *kg* Lebendgewicht in beiden Fällen 0.96 *ℳ*. Bei dem

zweiten Versuch hatten die Vitasilacschweine im Durchschnitt des ganzen Versuches täglich je 676 *g* zugenommen, die Kontrollschweine 613 *g*. Die unmittelbaren Erzeugungskosten für 1 *kg* Lebendgewicht betrugen in der Vitasilacgruppe 0.80 *M*, in der Vergleichsgruppe 0.79 *M*. Da aber die Vitasilacschweine besser zugenommen hatten als die Vergleichstiere, so wurde die Mastzeit um rund 10% abgekürzt. Der Gewinn durch die Vitasilacfütterung beträgt demnach rund 3 *M* für ein Schwein. In den Mästereien war man im allgemeinen mit dem Ergebnis der Vitasilacfütterung zufrieden. Eine wesentlich bessere Ausnutzung des Futters scheint auch nach dieser Fütterungsmethode nicht einzutreten. Es kann aber Vitasilac sowohl wie Habu in der Praxis auch eine nicht ganz korrekte Fütterung günstiger beeinflussen, wobei offenbar die Milchsäure eine besondere Rolle spielt.

[Th. 28] Gericke.

Der unmittelbare Einfluß des Futters auf die Menge und Beschaffenheit der Milch.

Von **W. M. E. Petersen**[1]).

Es handelt sich hier um Untersuchungen, die an der Universität von Minnesota angestellt wurden und den Zweck hatten, den unmittelbaren Einfluß bestimmter Futtermittel auf die Menge und Beschaffenheit der Milch und den Grad dieses Einflusses festzustellen. In diesem Sinne untersuchte der Verf. zunächst das Leinmehl. Er erwähnt zuerst frühere Forschungen auf diesem Gebiete, die zu dem Schlusse geführt haben, daß kein Futtermittel einen spezifischen, dauernden Einfluß auf die Menge und Beschaffenheit der Milch ausübt. Sodann schreitet er zur Prüfung des Einflusses, den die Aufnahme des Leinmehls unmittelbar nach dessen Verfütterung auf die Milchmenge und den Fettgehalt der Milch hat, bespricht ferner die Gleichmäßigkeit dieses Einflusses in den verschiedenen Monaten, die Schwankungen bei den einzelnen Tieren, ihre wahrscheinlichen Ursachen und die vielleicht damit zusammenhängenden Faktoren, die Bedeutung der Ergebnisse dieser Forschungen bei Anwendung auf die einer halbamtlichen Kontrolle unterworfenen Tiere.

[1]) Journal of Dairy Science, Baltimore 1927, Vol. X, Nr. 1, p. 70—82, 3 Tables, 4 Graph. Bibl.; nach Intern. Landwirtschaftliche Rundschau 1927, Nr. 4, S. 224.



Als Prüfungstiere verwendete der Verf. sämtliche im Versuchsjahr der amtlichen Kontrolle unterstehenden Kühe des Universitätsgutes von Minnesota. Die Tiere erhielten das Leinmehl während der auf die regelmäßige amtliche Kontrollperiode folgenden 48 Std. Die Kontrolle der Milchmenge und des Fettgehaltes wurde während der Zeit, während der die Tiere Leinmehl erhielten, in gleicher Weise und durch denselben Kontrolleur ausgeführt, wie bei der amtlichen Kontrolle.

Die Versuchsergebnisse gestatten folgende Schlußfolgerungen:

1. Das Verhalten der Tiere auf leinmehlhaltiges Futter hängt von unbekannten individuellen Faktoren ab, die in keinerlei Zusammenhang mit der Jahreszeit, der Rasse, der Größe, der gewöhnlichen Milch- oder Fettleistung stehen.

2. Wird das Leinmehl in Mengen von 3 engl. Pfund pro Kopf und Tag verabreicht, so stellt sich bei den meisten Tieren eine Erhöhung des Fettgehaltes der Milch um 0 bis 7.712 % ein, wobei der Durchschnitt 2.29 % betrug.

3. Die leichte Verringerung des Fettgehaltes der Milch bei zwei von den untersuchten 15 Tieren kann die Ansicht, daß das Leinmehl eine Verminderung des Fettgehaltes zur Folge haben kann, nicht bestätigen, sondern gibt nur an, daß dieses Futtermittel in einzelnen Fällen keine nennenswerten Erfolge aufzuweisen hat.

4. Die Verabreichung des Leinmehls im Futter bewirkt in den meisten Fällen eine durchschnittliche Steigerung der Milchmenge um 1.1 %. Diese Steigerung kann auch bis zu 8.9 % betragen. Bei manchen Tieren jedoch kann das Leinmehl auch eine Verminderung der Milchproduktion verursachen.

5. Die gleichzeitige Einwirkung des Leinmehls auf die Milchmenge sowie auf die Beschaffenheit der Milch führt zu einer Erhöhung der gesamten erzeugten Fettmenge um durchschnittlich 4.5 %. Dieser Einfluß schwankt jedoch zwischen einer Produktionsverminderung um 3 % und einer Produktionserhöhung um 12 %.

6. Wenn die Tiere überhaupt in nennenswerter Weise auf die Verabreichung des Leinmehls reagieren, so ist ihr Verhalten gegenüber diesem Futtermittel im allgemeinen von einem Monat zum anderen kein gleichmäßiges und kann bei den der amtlichen Kontrolle unterworfenen Kühen zur Zuerkennung einer höheren Leistungsfähigkeit führen, als sie tatsächlich richtig wäre.



7. Die Wirkung der Verabreichung des Leinmehls (Steigerung oder Verminderung der Menge und Beschaffenheit der Milch) war bei den meisten Tieren eine unmittelbare, d. h. sie zeigte sich schon 8 Stunden nach der ersten Verabreichung dieses Futtermittels. Diese Tatsache macht es praktisch unmöglich, bei einer amtlichen Kontrollinspektion festzustellen, ob die Tiere dieses Futter erhalten haben oder nicht. [Th. 15] Gericke.

Maschinen.

Bisherige Untersuchungen über den Bodenbearbeitungswiderstand und ein neues Gerät zu seiner Messung.

Von Dipl.-Ing. **Marks**[1]).

Die bisherigen Untersuchungen über Bodenbearbeitungswiderstände kann man einteilen in

1. eine theoretische Mechanik und
2. eine experimentelle Mechanik der Vorgänge bei der Bodenbearbeitung und letztere wiederum in
   a) Untersuchungen an Bodenproben,
   b) Untersuchungen des Ackers mit Prüfwerkzeugen,
   c) Zugkraftmessungen.

Der Verf. bespricht die bisherigen Versuche und beschreibt dann, wie folgt, einen neuen Apparat zur Messung des Bodenwiderstandes: Geplant war von vornherein, die Meßvorrichtung an einem normalen Rahmenpflug anzubringen und zwar unter möglichster Wahrung der normalen Arbeitsbedingungen. Dann ist nämlich die Möglichkeit von Vergleichsversuchen gegeben, auch kann man bei Verwendung eines zweiten, in den Zughaken eingehängten Dynamographen, den reinen Fahrwiderstand bei arbeitendem Pfluge messen (abgesehen von Veränderungen, die durch die nicht unerhebliche Gewichtsvermehrung hervorgerufen werden, deren Einfluß aber durch Vergleichsversuche ermittelt werden kann). Weitere Variationen ergeben sich durch Anbringung eines zweiten Pflugkörpers, der normalerweise nicht mitarbeiten soll. Als geeignet erwies sich ein Zweischarpflug der Deutschen Werke, Marke Z 5 K V e, der von der genannten Firma zur

[1]) Die Technik in der Landwirtschaft, 1926, Heft 11, S. 232 und Heft 12, S. 255.



Durchführung der geplanten Versuche zur Verfügung gestellt wurde. Um möglichst große Konstruktionsfreiheit zu haben, wurde eine der größten Typen gewählt.

Maßgebend für den Entwurf der Meßvorrichtung war, die Bodenbearbeitungswerkzeuge in der Lage zum Pfluge arbeiten zu lassen, in der sie sich bei ihrer gewöhnlichen Anbringung befinden und zwar sollten wahlweise die verschiedensten Werkzeuge und Werkzeugkombinationen angebracht werden. In Frage kommen vor allem Pflugkörper, Sech, Vorschäler, Untergrundlockerer. Dies wurde erreicht durch Anbringung eines Pendelrahmens, der unterhalb des Rahmengestells hängt und an dem die Werkzeuge befestigt werden können.

Schwierigkeiten verursachten die zum Teil recht hohen Kräfte, die bei einer Zugkraft am Zughaken von 400 *kg*, die der Festigkeitsberechnung zugrunde gelegt wurde, in einzelnen Bauteilen auftreten. Da die ganze Konstruktion starr, aber doch so leicht wie möglich gehalten werden sollte, wurde Wert darauf gelegt, die einzelnen Konstruktionsteile möglichst nach der Form für gleichen Widerstand gegenüber den in ihnen auftretenden Beanspruchungen auszubilden. Ferner wurde in weitgehendem Maße von der Verbindung durch autogene Schweißung Gebrauch gemacht.

Veränderungen am Pfluggestell selbst erforderte die Konstruktion so gut wie gar nicht. Lediglich die Anbringung der Zugstange mußte abgeändert werden.

Der Verf. berichtet über die mechanischen Grundlagen dieses Werkzeugs. Einige Abbildungen und Diagramme veranschaulichen die Apparatur und die Ergebnisse der mit ihr angestellten Untersuchungen. [Ma. 317] Giesecke.

Prüfung eines „Toro"-Kleinmotor-Kipp-Pfluges 18/28 PS.

Von **Ferdinand Fritz**[1]).

Der Verf. berichtet über verschiedene Prüfungen mit verschiedenen Toro-Kipp-Pflügen. Die Prüfung diente in erster Linie dazu, sich ein Bild über die Eignung dieser Kleinmotorpflüge für die Herbst- und Frühjahrsbestellung zu machen.

[1]) Mitteilungen des Verbandes Landwirtschaftlicher Maschinen-Prüfungs-Anstalten, 1926, Nr. 8, S. 57.

Zum Antrieb dient ein Kämpermotor mit vier Zylindern und mit oben gesteuerten Ventilen, der je nach der zwischen 600 bis 1000 Umdrehungen einstellbaren Umlaufzahl 18 bis 28 PS leistet und sowohl im Vorwärts- wie im Rückwärtsgang eine Fahrgeschwindigkeit von 3 bis 6 *km* ermöglicht.

Der Kolbenhub des Vierzylindermotors beträgt 140 *mm* bei einer Bohrung von 90 *mm* Durchmesser. Es können Reinbenzol, Benzol-Benzingemische und Spiritusgemische als Betriebsstoff gefahren werden. Als normalen Brennstoffverbrauch nannte die Firma 230 *g*/PS und Stunde.

Bei einer Prüfung wurde auch der Brennstoffverbrauch festgestellt und gleichzeitig versucht, die Wirtschaftlichkeit von Monopolin gegenüber Benzol zu klären, und zwar mit folgendem Ergebnis:

	Benzol:
Pflugleistung	0.25 *ha/st* oder rund 0.96 Morgen pro Stunde
Mittlere Bearbeitungstiefe	rund 25 *cm*
Gewend. Bodenvolumen .	595 *cbm/st*
Brennstoffverbrauch . .	22.24 *kg/ha* oder 0.009 *kg/cbm* oder 5.337 *kg/st*
	Monopolin:
Pflugleistung	0.29 *ha/st* oder rund 1.16 Morgen pro Stunde
Mittlere Bearbeitungstiefe	rund 25 *cm*
Verwend. Bodenvolumen .	709 *cbm/st*
Brennstoffverbrauch . .	25.45 *kg/ha* oder 0.0105 *kg/cbm* oder 7.345 *kg/st*

Dieser Versuch zeigte, daß der Toro-Kleinmotor-Kipp-Pflug eine ausgezeichnete Anpassungsfähigkeit an Monopolin und ähnliche Spiritusgemische besitzt. Er ist also, wie die Firma angibt, für sämtliche leichten Brennstoffe verwendbar.

Der Toro stellt eine glückliche Vereinigung von Kipp-Pflug und Schlepper dar. Er kann zur Zeit als gute Lösung der Kleinmotorpflugproblems angesprochen werden. Die Bedienung der Maschine ist sehr einfach. Die Verwendung als Kipp-Pflug durch Vor- und Rückwärtspflügen gestattet eine gleichmäßige Bodenbearbeitung auch bei kleinen und schiefwinkligen Parzellen. Die Leerfahrten werden auf ein Mindestmaß beschränkt. Das Vorgewende wird nur wenig festgewalzt. Im Gebirge ist der Toro besonders wertvoll, weil er stets nach einer Seite wendet.

Die Leistung des Toro als Kleinschlepper ist der Leistung anderer auf dem Markt befindlicher Schlepper von gleicher Motorenstärke gleichwertig zu erachten.

Als Schlepper ist er für jede Art der motorischen Bodenbearbeitung geeignet. Besonders brauchbar ist er im Herbst zum Schälen mit zwei Anhängepflügen oder Doppelscheibeneggen. Der Verf. kommt zu folgendem Schlußurteil: Der Toro kann sowohl als Kipp-Pflug wie als vierrädrige Zugmaschine in kleineren und mittleren Wirtschaften mit mittelschwerem bis schwerem Boden empfohlen werden. Er eignet sich auf diesen Böden für normale Bodenbearbeitung; er kann auch in mäßig steinigen Böden für die Zwecke der Untergrundkultur verwendet werden. [Ma. 318] Giesecke.

Kleine Notizen.

Der Einfluß von Aluminium, Mangan und Eisensalzen auf das Wachstum des Zuckerrohrs und ihre Beziehung zur Unfruchtbarkeit saurer Böden. Von W. T. George[1]). Der Verf. bringt Einzelheiten über eine Untersuchung der Ursache der geringen Fruchtbarkeit der sauren Böden von Hawai. Besonders eingehend wurde die Wirkung einiger saurer Salze, in erster Linie die der Aluminiumsalze, untersucht. Man kam dabei zu folgenden Schlüssen:

1. Aluminiumsalze weisen, wenn sie in Konzentrationen vorkommen, wie sie in den sauren Böden von Hawai häufig der Fall sind, eine wachstumsverzögernde oder eine vergiftende Wirkung für das Gedeihen des Zuckerrohrs auf.
2. Mangansalze üben keinen Einfluß auf das Wurzelwachstum von Zuckerrohr in Wasserkulturen aus.
3. Die Azidität an und für sich oder die Wasserstoffionenkonzentration übt in dem Ausmaße, in dem sie in den meisten untersuchten Böden angetroffen wurde, keinen Einfluß auf das Gedeihen des Zuckerrohres aus. Nur die Aluminiumsalze hemmen in diesen Böden das Wachstum.
4. Die Wirkung des Aluminiums ist direkt giftig und nicht auf Phosphatmangel zurückzuführen, wenn auch durch Erhöhung des Phosphat- oder Kaligehaltes die Widerstandsfähigkeit der Pflanzen vermehrt wird.
5. Zuckerrohrpflanzen, die auf sauren, lösliches Eisen und Aluminium enthaltenden Böden wachsen, weisen anormale Anhäufungen dieser Elemente in den Zellkernen oder Halmknoten auf.
6. Saure aluminiumreiche Böden lohnen die Düngung mit löslichen Phosphaten und großen Kaligaben.
7. Kalkgaben zeitigen nur geringen oder gar keinen unmittelbaren Erfolg.

Im allgemeinen zeigten diese Untersuchungen, daß das Aluminium in direkter Beziehung zu der Wachstumsverzögerung des Zuckerrohrs auf sauren Böden steht und daß sowohl Kali, wie Phosphate, abgesehen von ihrer Aufgabe in der Pflanzenernährung, auch einen mildernden Einfluß auf die Wirkungen des Aluminiums ausüben. [Bo. 878] Gericke.

Über die Austausch- und aktiven Reaktionszahlen einiger mährischer Böden. Von L. Smolik[2]). 1. Es wurden folgende Grenzen der Austausch-

[1]) Experiment Station of the Hawaian Sugar Planters Association Bull., Nr. 49, S. 95, 18 Tabellen, 33 Abb. Literatur Honolulu 1925; nach Intern. Agrikult.-Wissenschaftliche Rundschau, 1926, Bd. II, Nr. 4, S. 937.

[2]) Nach Intern. Agrikult.-Wissenschaftl. Rundschau 1926, Bd. II, Nr. 4, S. 887.

reaktionszahlen für die mährischen Böden, in p_H ausgedrückt, festgestellt: a) bei Kulturböden p_H = 4.4—7.3; b) bei Waldböden p_H = 4.1—6.8.

Grenzen der aktiven p_H-Werte: a) Kulturböden p_H = 6.3—7.3; b) Wald- und Wiesenböden p_H = 5.9—7.1.

Die Alkalinität der Böden schwankt innerhalb nicht so weiter Grenzen, wie die Azidität.

2. Die größte Azidität (von kleinster Austausch- und aktiver Wasserstoffionenkonzentration und gleichzeitig größter Titrationsazidität) wurde bei Waldböden und bei humideren Kulturböden (von 700 *mm* aufwärts) gefunden. Die Profile der arideren Kulturböden zeigen neutrale oder schwach alkalische Reaktion bis p_H = 7.8.

3. Die Profile der degradierten Schwarzerden (z. B. Hulin) haben eine annähernd konstante Austauschreaktion in der vertikalen Richtung aufgewiesen. Die austauschfähige Tonerde konnte hier nicht festgestellt werden (wie bei der Mehrheit der arideren Böden), dagegen trat der austauschfähige Kalk im ganzen Profil in beträchtlicher und konstanter Menge auf. Die aktive Wasserstoffionenkonzentration besitzt ein Maximum in der Ackerkrume, ein zweites im tiefsten Untergrund.

4. Bei allen sauren Böden wurde die austauschfähige Tonerde festgestellt.

5. Die Titrationsazidität hat im Extrakt durch n KCl folgende Größen erreicht (auf 100 *g* Trockenboden umgerechnet): a) Bei Kulturböden höchstens 3.927 *mg* H; b) bei Waldböden höchstens 5.841 *mg* H; im Wasserauszug 0.151 *mg* H.

6. Es wurde kein Zusammenhang zwischen der Gewichtsmenge von Humus und der Wasserstoffionen onzentration festgestellt. Aber die Bodenproben, deren Humus ungesättigt war (Böden von humiderem Klima), zeigten überall niedrigere p_H-Werte.

7. Beim Laboratoriumsversuch zeigte die Keimfähigkeit und der durchschnittliche Wuchs der Gerste keine Korrelation mit der verschiedenen Wasserstoffionenkonzentration (Austausch- und aktive Konzentration) der verschiedenen Böden, auf welchen die Körner wuchsen.

8. Es besteht nur ein teilweiser Zusammenhang zwischen der Hydrogen-Peroxyd-Katalase der Böden und der Austauschreaktionszahl in p_H.

[Bo. 879] Gericke.

Die Bodenmüdigkeit. Von U. De Cilis [1]). Trotz der zahlreichen Untersuchungen über die Bodenmüdigkeit sind ihre Ursachen noch immer unaufgeklärt. Zur Lösung des Problems sind Versuche und Forschungen erforderlich, die auf sicheren Methoden beruhen und die Erscheinung von ihren Anfangsstadien aus eingehend untersuchen.

Der Verf. hat einen Plan zur systematischen Untersuchung dieses Problems ausgearbeitet und beschreibt nun in diesem vorläufigen Bericht seine Versuche mit Senf, Erbsen und Leindotter.

Das Nachlassen der Produktionsfähigkeit ist schon in diesen Versuchen deutlich erkennbar. In einzelnen Fällen zeigte sich allerdings auch eine Zunahme, sie bildet jedoch eine vereinzelt dastehende und vorübergehende Ausnahme.

Das Eintreten der Bodenmüdigkeit schreitet jedoch nicht in der Geschwindigkeit fort, wie im allgemeinen angenommen wird, obwohl die zum Versuch gewählten Pflanzen gerade diejenigen sind, die sich für den Zweck am besten eignen.

Zweifellos unterliegt der Vorgang auch äußeren Einflüssen. So wirkt

[1]) Le stazioni sperimentali agrarie italiane. vol. LVIII. No. 10—12. p. 373—439. Modena 1925; nach Intern. Agricult. Wissenschaftl. Rundschau 1926, Bd. II, Nr. 4, S. 866.

z. B. der Sommer beschleunigend auf ihn ein. Man kann heute noch nicht sagen, ob dies mit einem aktiveren Pflanzenwachstum oder mit anderen Umständen in Zusammenhang steht.

Überdies wirkt die Bodenmüdigkeit stärker auf keimende Samen und Pflanzen, die sich im ersten Entwicklungsstadium befinden, ein. Es ist daher nicht ausgeschlossen, daß dieser Umstand die Hauptursache der nachfolgenden geringen Ernten bildet.

Der Verf. beabsichtigt eine genaue Untersuchung über die Wirkung der wässerigen Bodenauszüge, sobald der Boden einen entsprechenden Grad der Bodenmüdigkeit erreicht hat oder sogar absolut unproduktiv geworden ist.

[Bo. 877] Gericke.

Düngungsversuche in Kautschukpflanzungen Niederländisch-Indiens. Von J. F. Schmöle[1]). Der Verf. bringt in diesem interessanten Düngungsversuchsbericht genaue Einzelheiten über die bei der Anordnung der Versuchsparzellen in den Pflanzungen angewandten Methoden (Schema für die Anlage des ganzen Versuchsfeldes), ferner Methoden zur Messung des in den einzelnen Parzellen gewonnenen Milchsaftes.

In jeder der 35 untersuchten Pflanzungen wurde eine Versuchsfläche abgesteckt und die Ergebnisse der Beobachtungen sorgfältig in einer großen Tabelle zusammengestellt.

Die Schlußfolgerungen waren die folgenden:

Auf allen weißen Böden verursachten Stickstoffdünger eine bemerkenswerte Steigerung des Ertrages, in einzelnen Fällen bis zu 20%.

In den guten, auf roter Erde angelegten Pflanzungen war die Wirkung der Düngung nur in einem einzigen Falle und zwar in der Pflanzung von Batang, Toroe, Tappnoeli, eine günstige.

In guten Pflanzungen an der Ostküste Sumatras zeitigten Stickstoffgaben bedeutende Mehrerträge, insbesondere auf weißen Tonböden und auf sandigen Tonböden. Die Düngung fördert sowohl die Entwicklung der Rinde als auch die Bildung der Milchsaftgefäße und hält in der Wirkung über ein Jahr an.

Die angewandten Ammonsulfatgaben betrugen 1 *kg* pro Jahr und Baum oder 2 *kg* pro Baum und 2 Jahre.

Auf Grund der Dünger- und Kautschukpreise zur Zeit der Versuche ergibt sich ein Geldnutzen durch die Düngung von 3.5% nach Abrechnung aller durch die Düngung verursachten Mehrkosten (die des Düngers, des Ausstreuens usw. inbegriffen).

[D. 986] Gericke.

Düngung des Zuckerrohrs in Brasilien. Von F. Amarel de Ferraz[2]). Die Holzasche, die als Düngemittel verwendet wird, enthält folgende Bestandteile: 60‰ organische Substanz, 35‰ Phosphor, 100‰ Kali, 300‰ Kalk. Wenn zu 1000 *kg* dieses Düngers 300 *kg* Chilisalpeter hinzugefügt werden, so entspricht dies im Gesamtdünger 46.6% Stickstoff. Diese Mischung stellt dann ein komplettes Düngemittel dar, das insbesondere in tonigen und erschöpften Böden gute Dienste leisten kann.

Diese Düngung muß vor dem Pflügen gestreut werden, damit der Dünger mit dem Boden gut vermischt wird.

Düngt man mit Holzsägespänen, so muß man 300 *kg* Nitrat, 100 *kg* Rhenaniaphosphat und 100 *kg* Kaliphosphat hinzufügen. Diese Düngermischung genügt für ein Hektar und wird am besten auf bindigen und erschöpften Böden gegeben werden.

[1]) Archief voor de cultuur in Nederlandsch-Indie. 10. Jahrg., Nr. 7 p. 233—288, Buitenzorg 1926; nach Intern. Landwirtschaftl. Rundschau 1927, Nr. 1, S. 50.

[2]) Adubacao Cann de Assucar, Ceres Nr. 4, p. 253—257, Sao Paolo, 1927; nach Intern. Landwirtschaftl. Rundschau, 1927, Nr. 1, S. 515.

Der Rindermist leistet vorzügliche Dienste als Düngemittel. Im Staate Sao Paolo verabreicht man alle 3 Jahre 20 000 bis 30 000 *kg* pro Hektar.

Auch Torf kann in Mengen von 15 000 *kg* pro Hektar als Dünger verwendet werden.

Die brasilianischen Zuckerrohrböden sind im allgemeinen arm an Stickstoff, da sie in manchen Gegenden schon seit 250 Jahren ihrer Nährstoffe beraubt werden. [D. 987] Gericke.

Literatur.

Über Bleicherde und Ortsteinböden im mittleren Holstein und ihre Kulturfähigkeit. Von G. Möller. Dissertation Hamburg 1927. 87 Seiten.

Die vorliegende Arbeit ist eine ausgezeichnete Studie über Entstehungsbedingungen der Bleicherde und der Ortsteinböden. Die reichhaltigen und interessanten Untersuchungen und ihre Ergebnisse, besonders hinsichtlich der Säureverhältnisse in den Bodenhorizonten und der Rolle des Rohhumus dabei, bringen manche neue Gesichtspunkte für die Bildungsweise dieser für die Landwirtschaft ungünstigen Bodenerscheinungen. Für die praktische Landwirtschaft werden wichtige Hinweise für die Nutzbarmachung dieser Böden, Maßnahmen zum Anbau und zur Pflege der Kulturpflanzen usw. gegeben. Ein außerordentlich umfangreicher Literaturnachweis trägt wesentlich dazu bei, den Wert dieser interessanten Arbeit zu erhöhen. [Lit. 431] Gericke.

Immergrüne Pflanzen, ihre Bedeutung für Forst- und Landwirtschaft von Hans Schmidt-Dessau, staatl. dipl. Gartenbauinspektor. 68 Seiten mit 23 Abbildungen. 1927. Preis 2.— *M*. Verlag von I. Neumann-Neudamm.

Der bekannte Verf. tritt in diesem Buche für die vermehrte Verwendung von immergrünen Pflanzen und Koniferen im Forst- und Gartenbau ein. Es werden die für die Landschaftsgestaltung wichtigsten Koniferen und immergrünen Laubgehölze, ihre Widerstandsfähigkeit gegen Rauch, ihre Bedeutung für den Vogelschutz u. a. m. besprochen. Das interessante Büchlein ist mit einer Anzahl vorzüglicher Abbildungen versehen, an deren ausgezeichneter Wiedergabe der Verlag mit Erfolg bemüht war. [Lit. 432] Gericke.

Die Kalkdüngemittel von Dr. Fritz Reinhardt-Bonn. 64 Seiten mit Abbildungen. Preis nicht angegeben. Bonner Universitätsdruckerei, 1927.

Das Buch bringt die bekannten Tatsachen über die Kalkdüngemittel, ihre Bedeutung für die Landwirtschaft als Pflanzennährstoff, ihre Wirkung auf den Boden, die Bodenversäuerung, ihre Erkennung und Bekämpfung, ferner die Anwendung des Kalks in der Praxis und die Lagerung in der üblichen Darstellung. Da dies Thema in den guten Flugschriften des Kalkverlages bereits oft behandelt wurde, erübrigte sich eigentlich diese nochmalige Zusammenstellung. Das schöne neue Wort „die Bevorratung" konnte sicher durch einen anderen Ausdruck ersetzt werden. [Lit. 433] Gericke.

Landwirtschaftliche Samenkunde. Ein Schlüssel zum Bestimmen der kleinkörnigen Kultursamen sowie der wichtigsten Unkrautsamen. Von Dr. phil. Brouwer, am Institut für Meliorationswesen und Moorkultur der Preußischen Versuchs- und Forschungsanstalten zu Landsberg a. W. 130 Seiten mit 2 Textabbildungen und 14 Tafeln. Preis in Leinen geb. 10 *M*. 1927. Verlag von I. Neumann-Neudamm.



Wie der Verf. im Vorwort betont, verfolgt das vorliegende Buch den Zweck, allen denen, die sich mit dem Studium der landwirtschaftlichen Samenkunde beschäftigen, die Möglichkeit zu geben, die Bestimmung von landwirtschaftlich wichtigen Samen und ihren Verunreinigungen selbst vornehmen zu können. Er sucht dieses Ziel durch die Anordnung des Stoffes zu erreichen, ohne spezielle Samenkunde vorauszusetzen. Die Samen sind nicht wie in anderen Büchern über Samenkunde nach botanischen Familien geordnet, sondern nach ihrer Gestalt, und zwar nach bestimmten Gesichtspunkten, so daß ähnliche Samen dicht beieinander stehen. Auf die Beschreibung der Samen wurde der größte Wert gelegt, und zwar sind sie als voll ausgewachsene Exemplare beschrieben worden in dem Zustande wie sie in der Handelssaat vorkommen. Die großkörnigen Samen der Kulturpflanzen (Getreide und Leguminosen) wurden nicht mit aufgenommen, da sie als allgemein bekannt vorausgesetzt werden konnten. Das Buch eignet sich nicht nur als Bestimmungsbuch der Samen und der wichtigsten Unkrautsamen, sondern auch als gutes Nachschlagewerk. Eine große Anzahl vorzüglicher Photographien der wichtigsten Samen erleichtert die Auffindung und Bestimmung der Samen bedeutend; Ausstattung und Druck des Buches sind vorzüglich, es kann jedem, der mit Saatgut zu arbeiten hat, besonders auch den landwirtschaftlichen Versuchs- und Samenkontrollstationen, nur empfohlen werden. [Lit. 434] Gericke.

Grundriß der Moorkultur. Von Dr. Otto Heuser, o. Professor und Direktor des landw. Instituts an der Techn. Hochschule Danzig. 176 Seiten. Mit 50 Abbildungen im Text und 1 Übersichtskarte. Preis nicht angegeben. Bücherei für Landwirte. Walter de Gruyter & Co., Berlin u. Leipzig 1927.

Das vorliegende Buch behandelt die Kultivierung der Moore in erster Linie vom Standpunkt des Landwirtes aus, wobei naturgemäß die kulturtechnischen Gesichtspunkte hinter den landwirtschaftlichen Erwägungen zurücktreten. Es werden zunächst im ersten Teil des Buches die naturwissenschaftlichen Grundlagen der Moorkultur besprochen, und zwar Entstehung, Wesen, Einteilung und Eigenschaften der Moore, da sich aus der Kenntnis dieser Tatsachen die Schlußfolgerungen für die Behandlung der Moore ergeben. Im zweiten Teil wird die Kultur der Moore dargestellt: Entwässerung, Urbarmachung, besondere Kulturverfahren, die bei Flach- und Hochmooren nötig sind; ferner der Ackerbau und die Wiesen und Weiden auf Moorboden, zum Schluß wird auf betriebswirtschaftliche Zusammenhänge und die volkswirtschaftliche Bedeutung der Moorkultur eingegangen.

Bei der Darstellung ist der Verf. von der sonst üblichen scharfen Trennung in Hoch- und Flachmoorkultur abgewichen, da sich auf diese Weise bei der Behandlung der verschiedenen Moortypen mehr Vergleichsmöglichkeiten ergeben und die Besonderheiten, die allen Moorböden gemeinsam sind, dem Mineralboden gegenüber sich besonders deutlich gegenüberstellen lassen.

Das Buch bietet auch denjenigen Landwirten, die sich weniger mit der direkten Moorbewirtschaftung befassen, viel Wissenswertes und ist eine schöne Bereicherung der „Bücherei für Landwirte". [Lit. 435] Gericke.

Die Unkrautpflanzen des kalkarmen Bodens. Von Prof. Dr. Eichinger, Regierungsrat a. D., Pförten (N.-L.). 101 Seite mit 100 Abbildungen im Text. Preis —.75 ℳ. Kalkverlag Berlin W 62 1927.

Verf. schildert auf Grund seiner langjährigen Erfahrungen das Verfahren, den Kalkzustand bzw. den Kalkbedarf des Bodens durch die Beobachtung des Unkrautbestandes zu beurteilen. An Hand von zahlreichen vorzüglichen Abbildungen werden die einzelnen Unkräuter und ihre Wachstumsbedingungen, durch welche sie den Kalkzustand des Bodens anzeigen, eingehend beschrieben, so daß jeder Landwirt in der Lage ist, die Unkräuter an ihren Eigenschaften und für die Beurteilung des Bodens kennen und schätzen zu lernen.

Der rührige Kalkverlag hat sich ein großes Verdienst durch die Herausgabe des vorzüglichen Buches erworben, die Ausstattung ist musterhaft und der Preis so niedrig gehalten, daß jedem Landwirt die Anschaffung ermöglicht ist. Dem Buche ist die weiteste Verbreitung nur zu wünschen.

[Lit. 436] Gericke.

Kalk im Garten. Von Gartenbaudirektor Hans Schulz. 30 Seiten. Kalkverlag G. m. b. H. Berlin W 62 1927.

Das ausgezeichnete Büchlein des bekannten Verfassers bringt in kurzer und knapper Darstellung alles Wissenswerte über den Kalk und seine Verwendung im Garten. Es wird kurz besprochen die Bedeutung des Kalks im Obst- und Gemüsebau, sein Wert für das gute Wachstum der Rosen, der Sommerblumen, der Stauden- und Topfpflanzen. Schließlich wird eine geeignete Anweisung zur richtigen Kompostbereitung gegeben, da ein guter Kompost für den Garten zur Verbesserung des Landes und zur Düngung der Garten- und Topfpflanzen von besonderer Wichtigkeit ist. Das vom Verlage vorzüglich ausgestattete Heft kann jedem Gartenfreunde sehr empfohlen werden.

[Lit. 437] Gericke.

Kalklagerung. Von Diplomlandwirt Kurt Manteuffel. Kurze Anleitung zum Lagern sämtlicher Kalkformen unter besonderer Berücksichtigung der Kalkdüngemittel. 42 Seiten mit Abbildungen. Kalkverlag G. m. b. H. Berlin W 62 1927.

Das Buch behandelt die Eigenschaften der verschiedenen Kalkformen; ihre Lagerung im Freien und in Gebäuden mit Beispielen aus der Praxis. Es wird besonders auf die wirtschaftliche Bedeutung der Kalklagerung hingewiesen, da in den Zeiten des größten Verbrauchs oft die Lieferwerke den Bedarf nicht schnell genug decken können, so daß durch zu späte Anwendung der Kalkung Schädigungen des Bodens und der Ernte eintreten. Durch rechtzeitige Bestellung und Vorratslagerung kann sich der Landwirt von diesen Mißständen unabhängig machen und hat jederzeit genügend Kalk zur Verfügung. Für die Lagerung besitzt der Löschkalk besondere Bedeutung, da diesem die unangenehme Eigenschaft des Treibens fehlt, die eine Lagerung des Branntkalkes in Säcken erschwert. Die Veränderungen des Löschkalkes während der Lagerzeit sind unwesentlich, auch sind die Kosten der Lagerung beim Löschkalk am geringsten. — Ein geeigentes Buch für den Gebrauch des praktischen Landwirts.

[Lit. 438] Gericke.

Die Kohlenstoffernährung des Waldes. Von Th. Meinecke d. J., Dr. phil., Doktor der Forstwissenschaft, Diplomforstwirt. 176 Seiten mit 22 Textabbildungen und 26 Tabellen. Berlin, Verlag von Jul. Springer, 1927. Preis 7.80 *M*.

Das Buch enthält die Ergebnisse von umfangreichen Untersuchungen über die CO_2-Verhältnisse im Walde während der Jahre 1922—24. Aus den zahlreichen wertvollen Schlußfolgerungen sei nur herausgegriffen, daß für eine gute Ausnützung der vom Boden erzeugten Kohlensäure ein senkrechter Bestandesschluß, Unterbau, Zwischenstand, Hochdurchforstung, die die Kraft des Windes brechen, zu fordern sind. Das Buch, das auch dem Agrikulturchemiker viel Interessantes bringt, ist vor allem für den Forstwirt von Wert und wird hier auch die ihm gebührende Anerkennung finden. [Lit. 441] Gericke.

Felddüngungsversuche. Von Alfred Gehring. Die Wirkung künstlicher Düngemittel auf braunschweigischen Böden in ihrer Abhängigkeit von Boden, Klima und Betriebsführung. 63 Seiten mit 6 Abbildungen und einer

Klimakarte. Preis 2.50 ℳ. Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn A.-G., Braunschweig 1927.

Die vorliegende Arbeit enthält die in den Jahren 1922—26 von der landw. Versuchsstation Braunschweig durchgeführten Felddüngungsversuche. Es soll nur die Düngerbedürftigkeit des Bodens an sich erfaßt werden, alle Versuche, welche den Wert und die Bedeutung der einzelnen Düngemittel feststellen sollten, sind fortgelassen worden. Es werden besprochen: die Grundlagen des braunschweigischen Ackerbaues in den einzelnen Produktionsgebieten, die Wirkung der verschiedenartigen Düngemittel in den verschiedenen Produktionsgebieten der braunschweigischen Landwirtschaft, schließlich eine Zusammenfassung über die Kalk-, Kali-, Phosphorsäure- und Stickstoffversuche. Das Heft bringt zahlreiche lehrreiche Versuche und Ergebnisse, die dem Landwirt manche Anregungen geben, in welcher Richtung die Anwendung der Düngemittel zu Erfolgen führt; es kann daher jedem Landwirt empfohlen werden.

[Lit. 142] Gericke.

Das Klima der bodennahen Luftschicht. Von Dr. Rudolf Geiger, Privatdozent an der Universität München. 246 Seiten mit 62 Abbildungen. Preis geb. 17.— ℳ. Verlag v. Fr. Vieweg & Sohn A.-G. Braunschweig 1927.

Das vorliegende Buch bietet zum ersten Male eine Zusammenfassung der mikroklimatischen Fragen, es enthält in 4 großen Abschnitten: Die Physik der bodennahen Luftschicht, orographische Mikroklimotologie, spezielle Pflanzenklimatologie, vom Schadenfrost in der bodennahen Luftschicht. Das Buch ist auf umfangreichen Forschungsergebnissen vornehmlich des Verfs. aufgebaut und ist nicht nur für den Meteorologen und Klimatologen interessant, sondern bietet auch dem landwirtschaftlichen Forscher viel Wissenswertes, da ja die bodennahe Luftschicht gerade für die Landwirtschaft von bedeutender Wichtigkeit ist. Die Arbeit stellt eine wesentliche Bereicherung der von Prof. Dr. E. Wiedemann herausgegebenen Buchreihe „Die Wissenschaft“ Einzeldarstellungen aus der Naturwissenschaft und der Technik dar und kann allen interessierten Kreisen empfohlen werden. [Lit. 143] Gericke.

Kolloidchemie, ein Lehrbuch von Richard Zsigmondy. 5. vermehrte und vollständig umgearbeitete Auflage II. Spezieller Teil mit einer Tafel und 16 Figuren im Text. 256 Seiten, Preis geb. 16.— ℳ. Verlag Otto Spamer, Leipzig 1927.

Der lang erwartete 2. Teil der bekannten Kolloidchemie liegt jetzt vor und bringt eine Fülle von Material, die zeigt, wie stark in jüngster Zeit auf dem Gebiete der Kolloidchemie gearbeitet worden ist. Der 2. spezielle Teil bringt zahlreiche Belege für die Ausführungen des allgemeinen Teiles und ist damit zur Ergänzung des ersten Teiles des Lehrbuches unentbehrlich.

Die gänzliche Umarbeitung des Werkes unter Heranziehung der neuesten Forschungsergebnisse wird in allen Fachkreisen lebhaft begrüßt werden; das Buch bedarf keiner Empfehlung weiter, da der Name des Verfassers und seiner bekannten Mitarbeiter für die Vortrefflichkeit dieses Standartwerkes birgt.

[Lit. 111] Gericke.

Die Motorpflüge im Freistaate Preußen. Nach den Bestanderhebungen des Ministeriums für Landwirtschaft, Domänen und Forsten auftragsgemäß zusammengestellt von Fritz Brutschke, Ingenieur, Berlin-Zehlendorf. Verlag von Reimar Hobbing, Berlin SW 61, Großbeerenstr. 17. Preis 1.50 ℳ.

Die vorliegende Schrift gibt eine sachliche Grundlage für die sehr verschiedenen Meinungen über die Vor- und Nachteile der Motorpflüge. Durch

Erfassung der weiter zurückliegenden Erfahrungen in den praktischen Betrieben ist es möglich, eine Übersicht über die Wirkungsweise und Eignung der Motorpflüge im landwirtschaftlichen Betriebe zu erhalten. Zu diesem Zweck wurde ein umfangreiches Material von 7000 Antworten verarbeitet, um die vielen strittigen Fragen zu klären. Es wird besonderer Wert auf erläuternde Bemerkungen gelegt und für jede Erscheinung wird nach den ursächlichen Zusammenhängen gesucht und eine sachliche Begründung zu ihrer Erklärung gegeben. Als Gesamtergebnis zeigt sich, daß die Motorpflüge die Pferde nicht ersetzen, auch nicht in einem erkennbaren Maße vermindern können, weil ihr Betrieb gegen die Pferdekraft zu teuer wird.

Das Buch kann allen, die für die Anwendungsmöglichkeiten und die wirtschaftlichen Grenzen der Motorpflüge interessiert sind, empfohlen werden.

[Lit. 445] Gericke.

Über die biologische Bedeutung des Kaliums für den menschlichen und tierischen Organismus. Von Dr. O. Hagemann und Dr. E. Ohl[1]).

Die vorliegende Arbeit bringt die umfangreichen Feststellungen über die biologische Bedeutung des Kaliums, die sich oft stark wiedersprechen. In der Arbeit ist alles zusammengetragen, was über das Kalium im menschlichen und tierischen Organismus, seine Bedeutung, Wirkung usw. gearbeitet worden ist. Die außerordentlich zahlreichen Literaturnachweise machen die Arbeit besonders wertvoll. [Lit. 446] Gericke.

Die neuzeitliche Aufstallung als Wirtschaftsfaktor, dargestellt am Wolf-Schweinsburger Aufstallungssystem von Dipl.-Landw. Dr. A. Schaumburg. 72 Seiten mit 38 Textabbildungen. Verlag Paul Parey, Berlin 1927.

Das Problem der Jauchekonservierung beschäftigt die Landwirtschafts-Wissenschaft und Praxis seit vielen Jahren, und immer wieder tauchen neue Projekte auf. Aber darüber ist man sich doch klar geworden, daß man nicht die Jauche wirkungsvoll konservieren kann, wenn nicht gleichzeitig eine Reform des gesamten Stallbetriebes eintritt. Es kommt ja nicht allein darauf an, den Jauche-Stickstoff in der Grube zu erhalten, sondern er darf auch auf dem Wege vom Tier bis zur Grube nicht verloren gehen. Die bis heute beste Grundlage hat Ortmann-Schependorf geschaffen, die Wolf-Schweinsburg aufgenommen und ausgebaut hat. Man spricht heute nicht mehr von dem Wolfschen Jauchekonservierungsverfahren, sondern von seinem Aufstellungssystem. Obwohl hierüber sehr viel Literatur vorliegt, ist doch die Schrift des Verfassers als wertvolle Zusammenfassung des Vorhandenen zu begrüßen, zumal da er das Schweinsburger System von der wissenschaftlichen Seite anfaßt und begründet, um dem Praktiker zu zeigen, daß er in dem neuzeitlichen Aufstallungsverfahren ein Mittel besitzt, durch Vermeidung von großen Verlusten sich erhebliche Vorteile zu sichern. In manchen Punkten konnte die Darstellung wohl noch etwas gründlicher sein. Doch hindert dies nicht, das Büchlein allen Fachgenossen wärmstens zu empfehlen. [Lit. 448] Red.

[1]) Die Landwirtschaftlichen Versuchsstationen 1927, Bd. 106, S. 125—284.

Druck von Oskar Leiner, Leipzig.

	Seite
*Reg.-Rat Prof. Dr. Eichinger, Pförten. Die Unkrautpflanzen des kalkarmen Bodens	93
*Gartenbaudirektor Hans Schulz. Kalk im Garten	94
*Diplomlandwirt Kurt Manteuffel. Kalklagerung	94
*Dr. phil. Th. Meinecke d. J. Die Kohlenstoffernährung des Waldes	94
*Alfred Gehring. Felddüngungsversuche	94
*Privatdozent Dr. Rudolf Geiger. Das Klima der bodennahen Luftschicht	95
*Richard Zsigmondy. Kolloidchemie	95
*Ing. Fritz Brutschke, Berlin-Zehlendorf. Die Motorpflüge im Freistaate Preußen	95
*Dr. O. Hagemann und Dr. E. Ohl. Über die biologische Bedeutung des Kaliums für den menschlichen und tierischen Organismus	96
*Dipl.-Landw. Dr. A. Schaumburg. Die neuzeitliche Aufstallung als Wirtschaftsfaktor	96

57. Jahrgang 3. Heft. März 1928

BIEDERMANN'S ZENTRALBLATT

Referierendes Organ für Agrikulturchemie und rationellen Landwirtschaftsbetrieb

mit besonderer Berücksichtigung der

landwirtschaftlichen Maschinen

Fortgesetzt unter der Redaktion von

PROF. DR. M. POPP,

Vorstand der Versuchs- und Kontrollstation
der Landwirtschaftskammer für den Freistaat Oldenburg

und unter Mitwirkung von

Siebenundfünfzigster Jahrgang



Leipzig
Verlag von Oskar Leiner

Inhaltsverzeichnis

Boden. Seite

E. Blanck und F. Giesecke und unter Mitwirkung von A. Rieser und F. Scheffer. Über die Entstehung der Roterde im nördlichsten Verbreitungsgebiet ihres Vorkommens . . 97
Dr. A. Uhl. Über den Begriff der Pufferung in der Bodenkunde 104
Dr. H. Jahnert. Neue Methoden zur Bestimmung der wichtigsten physikalischen Grundkonstanten d. Bodens 106
Hermann Forkert. Die Bodensäure und ihre Einwirkung auf einige Kulturpflanzen 108
A. M. Smith. Über den Einfluß verschiedener Faktoren auf die Nitratbildung im Boden 110
*B. de C. Marchand und Van der C. R. Mzerwe. Die Zusammensetzung der durch mechanische Analyse einiger Böden Transvaals getrennten Fraktionen 135
*C. N. Spurway und R. H. Austin. Nachwirkungen der neutralen Salze auf die Bodenreaktion 136
*C. O. Swanson, P. L. Crainey und L. W. Latshaw. Der Kalkgehalt des Bodens in seiner Beziehung zu der absoluten Reaktion desselben . . . 136
*Ch. Brioux. Die Wirkung des Harnstoffes auf die Bodenreaktion . . . 137
*Pauli Tuorila. Über die rasche und langsame Koagulation von polydispersen Systemen Gold- und Tonzerteilungen 137
*T. L. Leonhard und S. H. Newcomer. Die Wirkung der Bodenbehandlung mit Schwefeldioxyd auf die Knöllchenbildung und die Samenproduktion der Sojabohnen. 137

Düngung.

W. Mewius. Kalzium-Ion und Wurzelwachstum 112
Gerlach. Über die Wirkung des Stalldüngers und der künstlichen Düngemittel auf die Entwicklung und Erträge der Zuckerrüben 115
E. H. Reinau. Forschungsergebnisse zur Kohlensäurefrage 116
*U. Bomfim. Anbau hellblättrigen Tabaks im Staate Bahia (Brasilien) 138

Pflanzenproduktion.

Prof. J. H. Aberson und Frieda Eversmann. Nähere Untersuchungen über d. „veenkoloniale Haverziekte“ 118
Dipl. agr. W. Meyer. Die Bekämpfung der „Weißseuche“ (Urbarmachungskrankheit) des Hafers 120
Prof. Dr. M. v. Wrangell. Ertragsteigernde Wirkung der Bodenabdeckung durch Dachpappe 122
*F. Giesecke. Über Trockensubstanzverluste bei der Werbung und Aufbewahrung der Ernte 138
*Prof. Dr. Oswald Richter. Beiträge zur Ernährungsphysiologie der Kulturgräser. — Über das große Eisenbedürfnis der Reispflanze (Oryza sativa L.). 139
*G. O. Spencer. Die Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes im Mehl . . 139

Tierproduktion.

Dr. R. Weidenhagen. Zur Kenntnis der Melibiase I 123
Dr. Spengler und Dr. Brendel. Über die Kristallgehaltbestimmung im Rohzucker 125
Dr. H. Claasen. Über Melassebildung und das Wesen der Melasse 128
C. Brehm. Über die Bestimmung der Verdaulichkeit zellulosehaltiger Futterstoffe mit Hilfe von Pansenbakterien 130
C. Neuberg und M. Kobel, Über die Milchsäure in ihrer Bedeutung für die Chemie und Physiologie 132
Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Hausen. Ein Fütterungsversuch mit Mischfuttermitteln 134
*J. B. Lyndsey und J. G. Archibald. Der Wert von Kalziumphosphat als Zugabe zu der Ration von Milchkühen 140
*E. T. Halnan. Kalzium-, Phosphor- und Stickstoffbilanzen des nichtlegenden und des legenden Hühnchens 140

Literatur.

*Prof. Dr. W. Henneberg. Das technisch- und landwirtschaftlich-bakteriologische Studium 141
*Willy Weitzel. Die neuentdeckten lebenswichtigen Nährstoffe (Vitamine) 141
*Prof. Dr. Wilhelm Kinzel. Neue Tabellen zu Frost und Licht als beeinflussende Kräfte bei der Samenkeimung 141

(Fortsetzung siehe Umschlagseite III.)

Jährlich erscheinen 12 Hefte. Preis für den Jahrgang Mk. 24.—
Alle Buchhandlungen u. Postanstalten nehmen Bestellungen an

Printed in Germany.



Boden.

Über die Entstehung der Roterde im nördlichsten Verbreitungsgebiet ihres Vorkommens.

Von **E. Blanck** und **F. Giesecke**
und unter Mitwirkung von **A. Rieser** und **F. Scheffer**[1]).

Es wird über Laboratoriumsversuche bzw. deren Ergebnisse berichtet in Anlehnung an eine bodenkundliche Forschungsreise nach Oberitalien. Die Veröffentlichung stellt mithin eine Ergänzung an einen von E. Blanck gegebenen Vorbericht[2]) dar.

Diejenigen Punkte in der Frage der Roterdebildung, die der Aufklärung am ehesten bedürfen und infolgedessen zur Bearbeitung zunächst herangezogen wurden, sind folgende:

1. die chemische Beschaffenheit der Kalksteine, auf denen Roterde vorkommt oder aus denen solche nach der „Lösungstheorie" hervorgehen soll, in ihrem Verhältnis zur chemischen Zusammensetzung der Roterde zu prüfen, denn das bisher in dieser Richtung beigebrachte Material erweist sich zu dürftig, um mehr als Vermutungen in besagter Frage, nämlich in Gestalt der „Lösungstheorie" aufkommen zu lassen,

2. ein eingehendes Studium von Roterdeprofilen, und zwar nicht nur im Gelände, sondern auch mit Hilfe der chemischen Analyse, um die genetischen Beziehungen der Roterdebildungen zu den Gesteins- und Bodenbildungen in ihrer unmittelbaren Nachbarschaft zu erkennen,

3. die chemische Zusammensetzung der Roterdebildungen eines zusammenhängenden größeren Verbreitungsgebietes durch Untersuchung einer möglichst großen Anzahl von Einzelproben verschiedener Lokalitäten vergleichend zu prüfen, um auf diese Weise einen Einblick in etwa vorhandene Abweichungen in der Ausbildung der Roterdevorkommnisse innerhalb eines solchen Gebietes auf Grund lokaler Verhältnisse oder Einflüsse zu erhalten,

[1]) Chemie der Erde, 3. Bd., H. 1, S. 44. 1927.
[2]) Chemie der Erde, 2. Bd., H. 175, 1925.



4. das Alter der Roterdebildungen des Arbeitsgebietes festzulegen.

Die zahlreichen Analysenergebnisse sind dazu angetan, einen Einblick in die Verwitterungserscheinungen im Grenzgebiet zwischen Rot- und Braunerdegebiet. Um einen Einblick in die chemische Zusammensetzung der Bodenbildungen unseres Gebietes zu erlangen, empfiehlt es sich, sämtliche von uns in dieser Arbeit untersuchten Bodenproben einander gegenüber zu stellen, und zwar in bezug auf ihre Bildungsweise zu Gruppen zu vereinigen. Dabei sind des Vergleiches wegen alle Analysenwerte auf wasserfreies Bodenmaterial umgerechnet worden. Wir haben dementsprechend zu unterscheiden:

1. Roterden auf anstehendem Kalk.
2. Ferretto.
3. Roterden auf glazialen Schottern bzw. solche der Ebenen auf glazialen Schottern und Moränen.
4. Rote Erden auf anstehendem Kalk.
5. Braunerden auf anstehendem Kalk oder glazialem Material.

I. Gruppe, Roterden auf anstehendem Kalk, wird vertreten durch Nr. 25 c und 25 a, Roterde von Mt. Budelone in Spalten, Adern usw. des anstehenden Dolomits.

Nr. 14. Roterde von Calcinato in und aus glazialem Kalkschotter. Es sind dieses typische Roterde-Vorkommnisse im Sinne der von E. R a m a n n unterschiedenen Randroterden (vgl. Vorbericht S.205).

	25 c %	25 a %	14 %		25 c %	25a %	14 %
SiO_2 . . .	46.42	59.32	57.67	Na_2O	0.26	0.39	0.95
Al_2O_3 . . .	19.89	11.02	9.10	CO_2	0.23	1.64	0.46
Fe_2O_3 . . .	16.04	13.66	12.62	P_2O_5	0.27	0.25	0.15
CaO . . .	4.32	4.13	8.28	organ. Subst.	0.27	1.40	2.48
MgO . . .	1.50	0.49	2.24	Hydrat.-H_2O	9.09	6.01	4.05
K_2O . . .	1.67	1.64	1.88		99.96	99.95	99.88

II. Gruppe der Ferretto-Bildungen.

15 a. Ferretto unter dem braunen Lehm an der Straße von Marsone nach Sopra socco. (Tabelle s. S. 99.)

15 b. ferrettisierter Glazialschotter unter 2 *mm* Korngröße von gleicher Lokaliätt.

15. dazugehöriger Feldboden — Roterde.

24 a. Ferretto aus der Torre(Sandri-)Schlucht.

24. desgleichen.



	15 a	15 b	15	21 a	21
SiO_2	61.51	56.80	56.59	58.72	52.62
Al_2O_3	16.17	14.26	13.05	17.42	18.32
Fe_2O_3	10.93	11.43	8.36	10.86	11.21
CaO	3.66	3.20	7.04	3.49	5.49
MgO	1.30	1.19	1.55	2.32	1.75
K_2O	2.66	2.52	3.08	2.45	2.03
Na_2O	0.27	0.53	1.03	0.06	0.36
CO_2	0.28	0.32	0.34	0.28	0.86
P_2O_5	0.18	0.29	0.28	0.35	0.28
Organ. Substanz	0.23	0.34	1.99	0.19	0.41
Hydrat-H_2O	2.64	8.98	6.43	3.87	6.67
Mn_3O_4	0.16	0.25	0.26	—	—
	99.99%	100.01%	100.00%	100.00%	100.00%

III. Gruppe der Roterden, bei deren Zustandekommen glaziales Material beteiligt ist.

8 b. rostrote Schicht aus dem Marmite-Profil.

9. Roterde am Wege von Nago nach Arco.

2. Zu einer roten Erde umgewandelter glazialer Schotter oberhalb von Isera am Westabhang des Mt. Lenzima.

4. Rote Erde aus den rotgefärbten Glazialschottern am Wege von Rovereto nach Lizzana.

5 a. Rote Walderde von S. Arina.

12. Roterde der jüngeren (?) Moränen bei Lonato.

13. Roterde an der Straße von Lonato nach Calcinato.

16. Roterde an der Straße von Sopra socco nach Salo.

18. Roterde von Ospedaletto.

19. Roterde von Castello nuovo.

	8 b	9	2	4	5 a	12	13	16	18	19
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
SiO_2	69.37	68.38	63.97	66.00	62.15	68.45	68.42	67.51	69.01	68.13
Al_2O_3	13.00	7.48	8.40	12.90	13.75	9.16	8.90	9.18	7.98	9.47
Fe_2O_3	5.76	8.13	7.12	6.06	6.46	6.34	5.15	6.61	5.82	5.47
CaO	4.50	4.90	8.80	5.15	4.72	4.09	5.25	2.74	3.88	3.75
MgO	1.38	1.62	2.00	2.42	2.24	1.86	1.86	2.10	2.20	1.25
K_2O	1.51	1.49	1.04	1.52	0.88	1.51	2.06	1.52	2.31	2.13
Na_2O	1.40	1.28	1.30	1 52	0.96	0.72	0.71	0.45	1.01	0.81
CO_2	0.13	0.63	3.89	1.36	2.58	1.32	2.63	0.92	1.91	1.64
P_2O_5	0.18	0.10	0.12	0.13	0.10	0.08	0.16	0.10	0.11	0.19
SO_3	0.19	0.16	0.26	0.14	0.24	—	—	—	—	—
Organ. Subst.	0.35	2.52	0.90	0.37	2.28	2.44	1.58	1.74	1.14	1.7
Hydrat-H_2O	2.51	3.04	2.30	1.82	3.44	4.14	3.20	6.87	4.67	5.40
Mn_3O_4	—	—	—	0.47	0.22	—	—	—	—	—
	100.28	99.73	100.00	99.86	100.02	100.11	99.92	99.74	100.04	100.00

IV. Gruppe der roten Erden, die durch Verwitterung aus rotgefärbtem Kalkgestein hervorgegangen sind.

6. Rote Erde von Nago (Scaglia-Boden).

17 a und 17 b. Rote Erde von S. Ambrogio (Ammonitico-rosso-Boden).

1 b und 1 a. Rote Erde von Monte Ghello, und zwar b) Naturboden, a) Kulturboden (Scaglia-Boden).

	6	17 a	17 b	1 b	1 a
SiO_2	51.77	51.24	59.11	53.31	53.84
Al_2O_3	13.64	16.88	17.67	5.21	5.84
Fe_2O_3	5.69	8.46	7.11	7.39	7.78
CaO	6.04	8.01	4.60	15.74	14.03
MgO	2.12	2.37	2.09	2.56	3.18
K_2O	1.99	1.88	1.64	1.14	0.95
Na_2O	0.52	0.23	0.18	1.23	1.24
CO_2	2.67	3.11	0.65	10.17	8.74
P_2O_3	0.31	0.68	0.31	0.07	0.11
SO_3	0.22	0.43	0.74	0.41	0.64
Organ. Substanz	7.96	1.89	2.25	1.57	1.02
Hydrat-H_2O	7.69	5.40	4.38	1.11	3.00
	100.72%	100.58%	100.73%	99.91%	100.37%

V. Gruppe der Braunerden, und zwar durch Verwitterung aus Kalkgestein hervorgegangen:

3 a. von Pilzante bei Ala (Hauptdolomit-Boden).

22 a. von Cap. S. Vigilio (Lias-Boden).

7 a. von Nago an der Straße nach Arco (Nummulitenkalkboden).

25 d. von Monte Budelone (Dolomit-Boden); durch Verwitterung aus anderen, jedoch nicht reinen Kalkgesteinen entstanden:

10. von Pedemonte (Alluvialschotter-Boden der Veroneser Ebene)

15. brauner Diluvial-Lehm aus der Schlucht am Wege von Marsone nach Sopra socco.

24 b. brauner Diluvial-Lehm aus der Torre-(Sandri-)Schlucht.

26. Verwitterungsboden von Moränenschutt bei Gardone.

8 c und d. braune Erde des Marmiteprofils. (Tabelle s. S. 101.)

Betrachten wir die fünf aufgestellten Bodengruppen auf die sie kennzeichnenden chemischen Eigenschaften im Gehalt an SiO_2, Al_2O_3 und Fe_2O_3, so ergibt sich für die im und auf Kalkgestein auftretende Roterde bzw. Randroterde nach R a m a n n ein niedriger Gehalt an SiO_2 und ein hoher Gehalt an Sesquioxyden als charakteristisch, wie

	3 a	22 a	7 a	25 d	10	26	15	24 b	8 c, d
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
SiO_2	43.63	51.57	54.16	60.99	36.33	63.21	61.28	48.68	76.91
Al_2O_3	12.79	14.92	18.07	9.00	8.50	9.29	14.64	15.70	8.18
Fe_2O_3	6.01	9.22	6.90	10.30	7.34	6.97	9.36	14.41	3.70
CaO	12.32	5.44	4.12	4.14	20.12	6.23	4.38	2.58	2.93
MgO	6.45	1.16	2.61	0.34	2.14	3.16	2.37	1.18	1.66
K_2O	0.39	1.43	1.09	1.58	0.98	0.33	2.47	2.32	1.31
Na_2O	0.07	0.45	1.02	0.31	0.43	0.27	1.05	0.28	1.45
CO_2	10.45	3.47	1.54	1.19	15.00	3.36	0.51	0.86	0.10
P_2O_5	0.35	0.22	0.50	0.19	0.33	0.03	0.14	0.20	0.22
SO_3	0.31	0.28	—	—	—	—	—	—	0.40
Organ. Substanz .	4.43	3.76	4.75	4.80	1.83	0.70	1.49	0.17	0.74
Hydrat H_2O . .	3.52	8.00	6.12	7.16	6.80	6.54	2.20	13.61	2.43
Mn_3O_4	—	—	—	—	—	—	0.13	—	—
	100.72	99.92	100.88	100.00	100.00	100.09	100.02	100.00	100.03

dies die Analyse von 25 c zum Ausdruck bringt. Aber schon in 25 a sehen wir den SiO_2-Gehalt vermehrt, den Gehalt an Sesquioxyden vermindert, nämlich als Folge einer Verunreinigung durch Vermischung des reinen Roterdematerials mit überlagernder Braunerde. Auch in Probe 14 ist gleiches Verhalten in bezug auf den SiO_2-, Al_2O_3- und Fe_2O_3-Gehalt festzustellen, weil wir es auch hier mit einem Probematerial zu tun haben, das nicht allein den Spalten, Sprüngen usw. des Kalkgesteins entstammt, wie solches für 25 c der Fall war, sondern mit einem Mischmaterial aus und auf dem weißen Glazial-Kalkschotter. Probe 25 c gibt uns also allein die reine Randroterde in ihrer chemischen Zusammensetzung wieder, während uns die beiden anderen Proben spätere Entwicklungsformen vor Augen führen.

In der Gruppe der Ferrettobildungen tritt uns ein Roterdetypus, der dem der Randroterde sehr nahe steht, entgegen. Auch hier ist ein verhältnismäßig niedriger Gehalt an SiO_2, ein hoher an Sesquioxyden zu beobachten, jedoch zu einer Ausbildung von der Beschaffenheit der reinen Randroterde kommt es nicht, weil das aus den glazialen Schottern und Moränen durch die Verwitterung hervorgehende, an silikatischen Bestandteilen reiche Material sich mit dem ferrettisierenden Material schon von Anfang an vermischt. Je weiter daher die Entwicklung in der Ausbildung solcher Böden, die ihr Material den ferrettisierten Glazialbildungen verdanken, fortschreitet, d. h. je mehr eine Vermischung mit anderweitigem Material eintritt,

um so mehr wird sich der Kieselsäuregehalt erhöhen und der Gehalt an Sesquioxyd etwas vermindert werden. Solches sehen wir denn auch in der Gruppe der Roterden, die von uns als dritte Gruppe aufgestellt worden ist, in Erscheinung treten. Hier handelt es sich unserer Auffassung nach um Bodenbildungen, die ihr Zustandekommen einem derartigen Vermischungsprozeß verdanken, indem sie sich als Abkömmlinge des Ferrettos erweisen. Wir stellen uns ihre Bildung in der Weise vor, daß der Ferrettisierungsvorgang, d. i. die Illuvialhorizontausbildung, auch heute noch dauernd vor sich geht, mit dem andererseits gleichzeitig eine Vermischung der oberen mit unteren Bodenschichten parallel verläuft, indem gewissermaßen ein Anwachsen des Illuvialhorizontes von unten nach oben zu stattfindet. Die ungeheure Verbreitung und Mächtigkeit der Roterdebildungen im Moränengebiet der oberitalienischen Ebene spricht für einen derartigen Vorgang, und wir nähern uns damit der Ansicht Ramanns vom Wesen der von ihm aufgestellten zweiten Form der Terra rossa, die in großen Flächen auftritt und die einen gelbbraunen bis rotbraunen Oberboden mit unterlagerndem braunrot bis dunkelrot gefärbten Unterboden besitzt. Weitere Erörterungen möchten wir jedoch heute hieran nicht knüpfen, weil uns erst ein eingehendes Studium südlicher gelegener Verbreitungsgebiete der Roterde Aufschluß über die Zulässigkeit der geäußerten Ansichten in dieser Richtung erbringen kann.

Demgegenüber läßt die chemische Zusammensetzung der Böden der Gruppe IV, nämlich der roten Erden, erkennen, daß wir es in ihnen ganz entsprechend den Bildungen vom reinen Roterdetypus mit kieselsäurearmen Böden zu tun haben, daß sich aber der Sesquioxydgehalt sehr verschieden verhalten kann, und zwar als Folge der Natur des Muttergesteins, nämlich des Kalkgesteins, aus dem diese Gruppe der Böden durch normale Verwitterung und Auflösung des Kalkes hervorgeht. Ihre rote Farbentönung verdanken diese Böden ganz allein der roten Farbe des sie erzeugenden Kalkgesteins, denn die Böden, die in gleicher Weise aus nicht rotgefärbten Kalken hervorgehen und die ihnen in ihrer chemischen Zusammensetzung völlig gleichen (vgl. die Analyse von 3 a, 22 a, 7 a), haben, trotzdem sie unter den gleichen klimatischen Bedingungen erzeugt worden sind, braune Farbe. Diese rührt aber keinesfalls von einem erheblich höheren Humusgehalt her, wovon man sich durch einen Blick auf

die Analysen sofort überzeugen kann. Im Gegenteil wird die durch das Muttergestein vorgezeichnete Rotfärbung des Bodens bei Nr. 6 nicht einmal durch den hohen Humusgehalt von nahezu 8% überdeckt. Andererseits ist der Boden 22 a aus einem rotgefärbten Kalk hervorgegangen und trotzdem nicht rot, sondern braun. Daß aber diese roten Erden infolge ihrer chemischen Beschaffenheit mit eigentlichen Roterden vielfach verwechselt worden sind, liegt auf der Hand, desgleichen, daß sie die Veranlassung dazu geben mußten, die Roterde als den „Lösungsrückstand" der Kalkgesteine anzusehen. Die vorliedenden Untersuchungen werden aber hoffentlich dazu beitragen, diesen alten Irrtum endlich einzusehen und endgültig aufzugeben.

Die Betrachtung der Gruppe V, der Braunerden, unseres Gebietes lehrt uns ferner, soweit wir sie nicht schon bei der Besprechung der Böden der Gruppe IV herangezogen haben, daß die aus den glazialen Bildungen hervorgegangenen Böden zum Unterschiede von denen der Kalkgesteinsverwitterung reicher an Kieselsäure sind, was ganz und gar mit der chemischen Beschaffenheit der Roterdebildungen glazialen Ursprungs übereinstimmt. Schon Boden 25 d zeigt uns den Übergang, denn obschon er auf dem Dolomit des Mt. Budelone auflagert und daher dem Kalkgestein sein Material zu verdanken haben dürfte, mußten wir doch darauf hinweisen, daß auch glaziales Schottermaterial bei seiner Bildung mitgewirkt haben muß, denn es finden sich in ihm überall glaziale Gerölle. Die Analyse des Bodens 3 a weist auf einen noch sehr karbonatreichen Boden hin, ebenso wie Analyse 10. Allerdings handelt es sich im ersteren Falle um einen Dolomitverwitterungsboden, im zweiten um einen Verwitterungsboden, der aus den Alluvialschottern der Etsch hervorgegangen ist. Hier haben wir es augenscheinlich mit sehr jungen Bodenbildungen zu tun. Die Analyse des Bodens 26 zeigt uns die Zusammensetzung einer normalen Braunerde auf Moränenschutt, sie weicht in ihrer Zusammensetzung kaum von den Roterden auf glazialem Material ab. Ähnliches gilt von der Braunerde 15, nur 24 b und 8 c, d weisen in bezug auf ihren SiO_2-Gehalt eine erhebliche, allerdings nach verschiedener Richtung erfolgende Abweichung auf. In dieser im großen und ganzen nicht hinwegzuleugnenden gleichartigen Beschaffenheit der Bodenbildungen unseres Gebietes, wenigstens insofern als es sich einerseits um die aus glazialem Material hervorgegangenen

Böden, andererseits um die aus Kalkstein gebildeten Verwitterungsprodukte handelt, erblicken wir letzten Endes eine Stütze für die von uns vertretene Ansicht, daß es die Wanderung der Sesquioxyde, insbesondere die des Eisens, allein ist, die den Roterdebildungsprozeß verursacht.

Was nun schließlich die Altersfrage der Ferretto- und Roterdebildungen anbelangt, so muß in Hinweiß auf unseren Vorbericht (vgl. S. 206) der Ansicht Raum gewährt werden, daß der Ferretto sehr wohl eine Bildung späteren Alters, als gewöhnlich angenommen wird, sein kann, während die Ausbildung der Randroterden sicherlich zur Hauptsache in die Gegenwart fällt, und die sich über die großen Flächen erstreckenden Vorkommnisse der Roterden des Moränengebietes sich noch dauernd, wenn auch schon in diluvialen Zeiten beginnend, weiterentwickeln dürften.

Dementsprechend dürfen wir im allgemeinen ein einheitliches Alter für unsere Bildungen in Anspruch nehmen, das vermutlich erst nach dem Rückgang der Vergletscherung einsetzte und noch bis in die Gegenwart reicht.

Betrachten wir die Beschaffenheit der untersuchten Böden unseres Gebietes vom wirtschaftlichen Gesichtspunkt aus, so müssen wir unser Urteil auf Grund des in ihnen vorhandenen Gehaltes an Gesamtstickstoff, salzsäurelöslicher Phosphorsäure und Kali dahin fällen, daß sie im allgemeinen als recht gut mit Stickstoff und Phosphorsäure ausgestattet anzusehen sind. In sehr vielen Fällen gilt dies auch für das Kali, jedoch erweisen sich auch andererseits eine große Anzahl der untersuchten Böden an diesem Nährstoff nur sehr mangelhaft ausgestattet. [Bo. 926] Giesecke.

Über den Begriff der Pufferung in der Bodenkunde.

Von Dr. A. Uhl[1]).

Verf. untersucht zunächst kritisch die verschiedenen Definitionen des Begriffes „Pufferung“ und findet, daß keine der bisherigen Formulierungen befriedigen kann, wenn man sie ohne weiteres auf den Boden anwendet, da hier wesentlich andere Bedingungen vorliegen. Die Pufferung wird fast durchweg als Differentialquotient dargestellt. Tovborg Jensen führte die Begriffe der „Pufferfläche“ und

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft, II. Jahrg., H. 20, S. 645, 1927.



„Pufferzahl“ ein, die jedoch von verschiedenen Forschern abgelehnt werden. Verf. schlägt vor, in engster Anpassung an die praktisch allein mögliche Untersuchungsmethode statt des bisherigen Differentialquotienten, d. i. dem Verhältnis zwischen der Vermehrung der zugesetzten Säure und der dadurch eintretenden Verminderung der p_H-Zahl, den Quotienten dieser Zahlen selbst als Maß der Pufferung anzusehen; also das Verhältnis der dem Boden zugesetzten ganzen Säuremenge zu der ganzen, dadurch hervorgerufenen Reaktionsänderung. Natürlich müssen in diesem Falle beide Größen durch dasselbe Maß ausgedrückt werden, z. B. durch p_H-Einheiten. Um nicht zu große Zahlen zu erhalten, wäre als Maß der „Pufferung“ der dekadische Logarithmus dieses Ausdruckes zu wählen. Der Vorteil einer solchen Formulierung liegt darin, daß die Größe der Pufferung für jeden Säurezusatz sehr anschaulich durch eine Strecke dargestellt wird, und zwar durch das Stück der Ordinate zwischen Kurvenpunkt und Schnittpunkt mit der „Pufferkurve“ des reinen Wassers. Da im Gegensatz zu Jensen auch für die Säurezusätze der logarithmische Maßstab angewendet wird, stellt die „Wasserkurve“ eine Gerade dar.

Die auf solche Art definierte Größe zeigt für einen gewissen, für jeden Boden charakteristischen Säurezusatz ein Maximum und fällt dann rasch ab. Aus der Lage dieses Extremwertes kann man einen Schluß auf den Gehalt des Bodens an „Pufferstoffen“ ziehen.

Einer praktischen Anwendung der so ermittelten Pufferwerte, etwa zur Kalkvorschreibung, steht dieselbe Schwierigkeit entgegen wie bei allen Werten, die mit dem p_H-Begriff arbeiten, daß man nämlich die nächst höhere Einheit bei Kalk durch Addition, bei p_H aber durch Multiplikation erhält.

Verf. will daher für die Ermittlung des Kalkbedarfes der Böden den Begriff „Pufferung“ überhaupt vermeiden und schlägt vor, die der „potentiometrischen Titration“ zugrunde liegende Gesetzmäßigkeit als selbständige Funktion des Bodens zu betrachten und sie „Wasserstoffkapazität des Bodens“ für den betrachteten Säurezusatz zu nennen, obwohl sie mathematisch nicht definiert ist.

Die „Wasserstoffkapazität“ ist also jene Säuremenge, die man einer bestimmten Menge des Bodens zufügen muß, um einen bestimmten Wasserstoffexponenten zu erhalten. Sie ist durch die Länge der Abszisse der Titrationskurve dargestellt. Natürlich gilt

das gleiche auch für die „alkalische“ Seite der Kurve. Zur allgemeinen Kennzeichnung des Bodens dient jene „Wasserstoffkapazität“, die dem Maximum der früher erwähnten „Pufferungsformel“ $\log \frac{\text{Zugesetzte Säure}}{\text{Verbleibende Säure}}$ entspricht.

[Bo. 945] O. v. Dafert.

Neue Methoden zur Bestimmung der wichtigsten physikalischen Grundkonstanten des Bodens.

Von Dr. H. Jahnert[1]).

Die wichtigsten physikalischen Eigenschaften des Bodens sind die Textur, d. h. der Zerteilungsgrad oder die Dispersität des Bodens, und die Struktur oder die Lagerung der Bodenteilchen zueinander. Die Sicherstellung dieser physikalischen Grundkonstanten des Bodens durch Schaffung geeigneter Bestimmungsmethoden bezweckt die vorliegende Arbeit. Sie zerfällt demnach in zwei Hauptabschnitte, die „Textur“ und die „Struktur“ des Bodens, woran sich noch zwei Kapitel anschließen über die Ableitung sekundärer physikalischer Bodeneigenschaften aus den Grundkonstanten. Der erste Abschnitt über die Struktur bringt zunächst eine Skizze über die Entwicklung des Volumenbohrers, zeigt die Überlegenheit des Spiralbohrers und beschreibt den neuen Bohrer und seine Anwendung auf dem Felde. Die Anordnung ermöglicht die verlustlose Gewinnung der Bodenproben selbst bei starkem Wind auf dem Felde. Für alle Bodenarten mit festgefügter Lagerung hat sich der Bohrer sehr gut bewährt. Es werden Bodenprofile dargestellt, die zur Erläuterung der Arbeitsweise des Gerätes dienen. Die angeführten Beispiele geben ein Bild von dem mannigfachen Anwendungsmöglichkeiten des Bohrers, der vor allem zum Studium der Wasserführung des Bodens geeignet zu sein scheint. Der zweite Abschnitt über die Textur des Bodens bringt in zwei Unterabschnitten die mechanische Bodenanalyse und die indirekte Messung der Bodenoberfläche, die beide zur Bestimmung der Textur des Bodens angewendet worden sind. Die mechanische Bodenanalyse ist hierzu nicht geeignet, da sie zu sehr von Willkürlichkeiten (z. B. Vorbereitungsart usw.) und von anderen Ungenauigkeiten und Fehlerquellen (z. B. Anwendung der für

[1]) Landwirtschaftl. Jahrbücher, 1927, Bd. 66, H. 3, S. 425—474.



kugelige Körper ermittelten Sedimentationsgesetze) abhängig ist. Dagegen ist die indirekte Messung der Bodenoberfläche, die in der Messung physikalischer Erscheinungen besteht, welche durch die Wirksamkeit der Oberflächenkräfte bedingt werden, und darum in ihrem Ausmaß von der Größe der wirksamen Oberfläche direkt abhängig sind, hierzu geeignet. Es wird besprochen die Trocknung der Bodenproben, die nach einem neuen Verfahren geschieht, ähnlich wie nach Mitscherlich im Vakuum bei 100°, jedoch nicht mit Hilfe von Phosphorpentoxyd, sondern durch Absaugen des Wasserdampfes mit einer Saugpumpe. Es können in dem neuen Apparat gleichzeitig mehrere Proben getrocknet werden und größere Mengen Wasserdampf beseitigt werden, was bei Anwendung von Phosphorpentoxyd nicht möglich ist.

Von Vorteil ist ferner, daß diese getrockneten Bodenproben weiter zur Bestimmung der Benetzungswärme benutzt werden können. Der hierfür neuerdachte Apparat beruht auf den gleichen Grundgedanken der Mitscherlichschen Methode, nur ist bei letzterer die Messung viel empfindlicher. Die Genauigkeit des neuen Meßverfahrens ist jedoch völlig ausreichend, und die Beobachtungsfehler halten sich in durchaus zulässigen Grenzen. Außer dem Kalorimeter gehört zu der Apparatur eine besondere Einrichtung zur Temperaturmessung der getrockneten Bodenprobe. Diese Apparate werden an Hand von Abbildungen ausführlich beschrieben, für Einzelheiten muß auf die Originalarbeit verwiesen werden. Es wird weiter die Messung der Benetzungswärme von Mineralböden ausführlich beschrieben und ein Musterbeispiel zur Berechnung der Benetzungswärme gegeben. Die Benetzungswärme gibt, wie an zahlreichen Resultaten gezeigt wird, ein sehr sicheres und empfindliches Maß der physikalisch wirksamen Oberfläche des Bodens. Aus dem Abschnitt über die Messung der „äußeren" Bodenoberfläche ist hervorzuheben, daß zu diesen Untersuchungen Amylalkohol verwendet wurde, da dieser der einzige Alkohol ist, der sich nicht mit Wasser mischt; denn mit Wasser mischbare Flüssigkeiten sind für diese Untersuchungen nicht brauchbar, da sie an der Luft trotz aller Vorsichtsmaßregeln etwas Wasser aufnehmen, wodurch dann das Resultat gestört wird. Im letzten Abschnitt über den Dispersitätsgrad und die Größe des Porenvolumens wird gezeigt, daß von diesen beiden Faktoren das Verhalten des Bodens zum Wasser abhängig ist, daß



vor allem die wasserhaltende Kraft oder Wasserkapazität des Bodens als eine der wichtigsten sekundären physikalischen Bodeneigenschaften von ihnen abhängt. Die natürliche Wasserkapazität läßt sich nur durch Untersuchung des Bodens unter natürlichen Lagerungs- und Feuchtigkeitsverhältnissen ermitteln; sie ist abhängig von der Größe seines Porenvolumens und vom Dispersitätsgrad des Porenvolumens. Es ist daher zweckmäßig, die Wasserkapazität in Prozenten des Porenvolumens anzugeben. Die Möglichkeit, die natürliche Wasserkapazität des Bodens zu berechnen, ist für das Studium der Wasserbewegung im Boden von großem Wert, denn es läßt sich damit jeweils feststellen, ob und wieviel Senkwasser sich im Boden befindet und wieviel Wasser verdunstet oder von den Pflanzen verbraucht worden ist, während es im gewachsenen Boden bisher nicht möglich war, zu unterscheiden, ob ein ermittelter Wasserverlust durch Versickerung oder Verdunstung verursacht wurde. Zur näheren Kenntnis dieser interessanten Bodenverhältnisse muß auf die umfangreiche und anregende Originalarbeit verwiesen werden. [Bo. 935] Gericke.

Die Bodensäure und ihre Einwirkung auf einige Kulturpflanzen.

Von **Hermann Forkert**-Rendsburg[1]).

Die Arbeit zerfällt in zwei Hauptteile:

1. Die Bodensäure nach Vorkommen, Entstehung und Bestimmung.

2. Die Einwirkung von saurem Boden auf einige Kulturpflanzen.

Zunächst wird die geschichtliche Entstehung des Problems behandelt. Die Bedeutung der Humussäuren und das Auftreten anorganischer Säuren infolge Umsetzung des Bodens mit dem zugesetzten Düngemittel werden geschildert. Bei dem zweiten Vorgang spielt die Austauschazidität eine hervorragende Rolle. Sie kommt, wie zahlenmäßig belegt wird, für die Mineralböden der norddeutschen Tiefebene allein in Betracht. Weiter werden die angegebenen Verfahren zur chemischen und biologischen Ermittlung des Säurezustandes besprochen und auch praktisch miteinander verglichen. Wissenschaftlichen Anforderungen genügen allein die Methoden, die auf der Messung der Wasserstoffionenkonzentration beruhen, sowie

[1]) Ungedr. Dissertation, Hamburg 1925.



die Titrationsmethode von Daikuhara. Letztere ist einfacher und liefert mehr Anhaltspunkte ihre Zuverlässigkeit wurde nach mehreren Richtungen erhärtet. Eine vom Verf. ausgearbeitete Methode ergab wegen technischer Schwierigkeiten nicht die erhofften Resultate. Die erprobte Methode Daikuharas benutzte Verf. zur Bestimmung der Azidität von mehr als 60 aus der näheren und weiteren Umgebung Hamburgs stammenden Böden. Um näheren Aufschluß über die jeweils vorliegenden Bodenverhältnisse zu gewinnen, wurde in der Regel Oberkrume und Untergrund derselben Stelle geprüft.

Im zweiten Hauptteil wird die Einwirkung von saurem Boden auf einige landwirtschaftlich angebaute Kulturpflanzen erforscht. Um die Wirkung des Wasserstoffions allein zu erkennen, werden Versuche in Wasserkultur unter Zusatz verschiedener Säuren vorgenommen. Das Ergebnis ist, daß geringe H-Ionenkonzentration nicht nur schädlich sondern sogar fördernd wirkt (infolge Stimulation) erst bei höherer Konzentration ($p_H < 5$) ist ein Rückgang zu bemerken. Als Versuchsobjekte dienten Roggen, Weizen, Gerste und Hafer. Die Versuche wurden dann auf Boden, zunächst in kleinem Maßstabe übertragen. In die Gefäße kam Boden verschiedener Säuregrade wie er in der Natur angetroffen war und es wurden die Samen teils mit, teils ohne Düngung eingesät. Nach 16 Tagen wurde die grüne Pflanzenmasse geerntet und gewogen. Das Ergebnis zeigt ein ähnliches Bild wie bei den Wasserkulturversuchen. Die ungedüngte Reihe wies mit steigendem Säuregrad fast stets einen Mehrertrag auf, die gedüngte hatte einen Umkehrpunkt d. h. die Ertragskurve stieg zuerst an um dann von einem bestimmten Punkt wieder abzunehmen. Die Lage dieses Punktes hängt von der Art der Düngung und der Pflanze ab. Am empfindlichsten im Keimungsstadium ist Hafer, dann folgen Gerste, Roggen und Weizen; Erbsen, Linsen und Zuckerrüben waren sehr wenig gegen Bodensäure empfindlich.

Die Übertragung dieser Versuche auf das Feld machte Schwierigkeiten wegen der Beschaffung größerer Mengen Boden von bestimmten Säuregraden. Auf Grund eines Verfahrens von Kappen wurde Boden in zweiseitig offenen in das Feld eingegrabenen Röhren künstlich austauschsauer gemacht und darin Vegetationsversuche bis zur Reife durchgeführt. Die Erträge zeigten untereinander keine großen Verschiedenheiten besonders in bezug auf das Stroh. Nur bei dem



höchsten Säuregrad von 10 *ccm* Totalazidität und gleichzeitiger Volldüngung war ein geringes Herabgehen des Körnerertrages zu bemerken. Morphologisch waren keine Unterschiede vorhanden.

Aus allen diesen Versuchen läßt sich der Schluß ziehen, daß der Bodensäure keine typische Giftwirkung zukommt und eine Schädigung der Pflanze nur bei extrem hohen Graden, wie Verf. sie in der Natur fast nie feststellen konnte, möglich ist. Ein geringer Säuregrad stellt sogar das Wachstumsoptimum für die zu den Versuchen herangezogenen Pflanzen dar. [Bo. 932] Gericke.

Über den Einfluß verschiedener Faktoren auf die Nitratbildung im Boden.

Von **A. M. Smith**[1]).

In der Ebene an der atlantischen Küste Nordamerikas ist der Boden meist sandig; es wird dort viel Marktgärtnerei getrieben, so daß große Nachfrage nach Stickstoffdüngern herrscht, und zwar besonders nach solchen, die nicht so rasch der Auswaschung unterliegen. Verf. bringt zunächst eine kurze geschichtliche Übersicht über die bereits ausgeführten Forschungen, und zwar über die Faktoren, die den Nitrifikationsgrad beeinflussen, wie Temperatur, Feuchtigkeit, Auswaschung, Bodenreaktion, Einfluß der Salze und Einfluß der Stickstoffdünger auf die Nitrifikation; ferner über die Pflanzen als Merkmale der Assimilierbarkeit des Stickstoffs aus verschiedenen Mineralien, schließlich über die Nitrifikation als Maßstab für die Assimilierbarkeit des Stickstoffs. Dann gibt der Verff. seine eigenen Versuche wieder, die auf sandigem Lehmboden in Norfolk angestellt wurden und bei denen ein Vergleich der verschiedenen stickstoffhaltigen Düngemittel hinsichtlich ihres Nitrifikationsgrades und der Auswaschung der Nitrate ausgeführt wurde.

Es ergaben sich folgende Feststellungen:

1. Der Einfluß der Feuchtigkeit des Bodens auf die Nitrifikation. Es wurden als Düngemittel benutzt: Getrocknete Grundfische, Kloakenwasser, Lagerhausabfälle, Harnstoff, Ammonsulfat und Chilesalpeter. Der Versuch wurde in Töpfen ausgeführt, die Feuchtigkeit des Bodens schwankte zwischen 10 und 70% der Wasser-

[1]) Soil Science 1927, Bd. 23, S. 137, Baltimore; nach Intern. Landwirtschaftl. Rundsch. 1927, Jhrg. 18, S. 843.



kapazität, die Nitrifikation wurde 3 Monate lang beobachtet. Die Düngemittel wurden nebst genügend Phosphaten und Kali in die Töpfe gebracht, so daß diese eine Volldüngung mit 7% Ammoniak, 6% Phosphorsäure und 5% Kali in Mengen von 2000 Pfd. pro Acre erhielten. Das Optimum der Bodenfeuchtigkeit für die Nitratbildung schwankte bei den verwendeten Volldüngern zwischen 50 bis 60% der Wasserkapazität. Bei Harnstoff war die Nitratbildung bei einer Wasserkapazität von 70% besonders groß. Nach der ersten Periode rascher Nitrifikation scheinen die Schwankungen im Gehalt an Nitratstickstoff eher auf die Tätigkeit der Mikroorganismen als auf die Unterschiede im Feuchtigkeitsgehalt in der Temperatur oder in der Reaktion zurückzuführen zu sein.

Der Einfluß der Bodentemperatur wurde beobachtet in Gefäßen mit einem Feuchtigkeitsgehalt von 50% der Wasserkapazität, die sich in einem kalten Raume, in einem beschatteten Glashause, in einem unbeschatteten Glashause und in einem warmen Rosenhause befanden. Die Nitratbildung stieg mit der Temperaturzunahme bis zu 30°, höhere Temperatur wurde nicht erreicht. Bei allen Temperaturen wurde der Harnstoff am raschesten nitrifiziert; bei allen Temperaturen, mit Ausnahme der niedrigsten, gab das Ammonsulfat die höchste endgültige Nitratansammlung. Bei gleichzeitiger Berücksichtigung der Nitratbildung und der Nitratanhäufung ist die Reihenfolge der verwendeten Materialien die folgende: Chilesalpeter (am bedeutendsten), Harnstoff, Ammonsulfat, getrockneter Grundfisch, Abfälle, Kloakenschlamm (am geringsten).

Die Feststellung der Auswaschung der Nitrate verschiedener Stickstoffdüngemittel wurde mit leicht spitz zulaufenden Glasfiltrierzylindern, die sich in großen Holzkisten befanden, ausgeführt. Die Auswaschung der Nitrate bei Anwendung eines Düngers mit 7% Stickstoff, 6% Phosphorsäure und 5% Kali schwankte je nach der durch Chilesalpeter zugeführten Stickstoffmenge. Bei Verwendung der einzelnen Materialien als alleinige Stickstoffquelle war die Auswaschung der Nitrate bei Ammonsulfat, Harnstoff, getrocknetem Grundfisch und Abfällen ungefähr gleich groß.

[Bo. 943] Gericke.



Düngung.

Kalzium-Ion und Wurzelwachstum.

Von **W. Mewius**[1]).

Bemerkungen zu dem gleichen Thema, Kalzium-Ion und Wurzelwachstum.

Von **O. Loew**[2]).

I. Mewius hat von neuem durch Wasserkulturen die Rolle des Kalziums beim Wurzelwachstum von Pinus pinaster, Zea mays, Onobrychis sativa sowie lupinus albus, angustifolius und luteus festgestellt. Die Versuchspflanzen lassen sich hiernach ungezwungen in 3 Gruppen ordnen. In die erste Gruppe gehört die kalkfeindliche Pinus pinaster, die in saurer Lösung von Chlorkalium oder schwefelsaurer Magnesia in dem p_H-Intervall 3.8—4.3 außer einer Verzögerung des Wachstums keine sichtbare Wurzelschädigung zeigte. Bei gleichartiger Gabe beider antagonistisch aufeinander wirkender Salze ist das Wurzelwachstum ebenso gut wie in der gleichen, aber auch Chlorkalzium enthaltenden Lösung. Erst bei einem p_H-Gehalt von mehr als 4.3 zeigt die kalkhaltige Kultur eine deutliche und mit dem p_H-Gehalt zunehmende Überlegenheit über die kalkfreie. Bei $p_H = 26$ war weder eine antagonistische Wirkung von Chlorkalium und schwefelsaurer Magnesia noch eine schützende Wirkung des Kalziumsalzes nachzuweisen. Bei $p_H > 7.6$ wirken Chlorkalium sowohl wie schwefelsaure Magnesia, dieses freilich erst nach viel längerer Zeit, jedes einzeln geboten, deutlich giftig. Dagegen ist die antagonistische Wirkung beider Salze, zusammen geboten, noch so stark, daß außer einer Wachstumsverzögerung im Vergleich zu derselben kalkhaltigen Lösung keine Schädigung zu beobachten ist Erhöhung der Temperatur auf 22% verschiebt die Schädlichkeitsgrenze der Kalium- und Magnesiasalze nach der sauren Seite hin

Bei der zweiten, durch Zea mays vertretenen Gruppe ist die Notwendigkeit des Ca-Ions zunächst einmal stark abhängig von der Temperatur. Unter 17° verhält sich Zea ähnlich wie pinus pinaster, abgesehen, davon, daß für Maiswurzeln schwefelsaure Magnesia fast immer schädlicher ist wie Chlorkalium. Der Grad der Schädlichkeit

[1]) Jahrbuch für wissenschaftliche Botanik 66, 183, 1927 und Zentralblatt für Bakteriologie 71, 332, 1927.

[2]) Fortschritte der Landwirtschaft 1927, 2, und Zentralblatt für Bakteriologie 71, 333, 1927.

ist aber auch hier von der Reaktion abhängig, nimmt von $p_H = 4.4$ bis 4.5 mit fallender Azidität ständig zu, steigt aber auch bei steigender Azidität ($p_H < 4.4$). Bei $p_H = 4.4—4.5$ ist das Gemisch Chlorkalium + Schwefelsaure Magnesia ebenso wachstumsfördernd wie ein außerdem Chlorkalzium enthaltendes Gemisch, aber die antagonistische Wirkung bei den Salzen nimmt mit steigendem sowie mit fallendem Säuregrad ab und ist unter $p_H = 4$ und über $p_H = 7$ nicht mehr wahrzunehmen, während die Schutzwirkung des Calziumions auch bei diesen Wasserstoffexponenten noch deutlich merkbar ist und erst bei $p_H < 3.7$ und > 9.2 verloren geht. Bei steigender Temperatur, über 17°, wird der p -Intervall, in dem der Antagonismus von Chlorkalium und schwefelsaure Magnesia merkbar ist, immer kleiner und der Unterschied im Verhalten der Wurzeln in kalkfreier und kalkhaltiger Kultur immer größer. Bei 30° ohne Kalk ist ein Wurzelwachstum nicht mehr möglich. Strontium vermag das Kalzium auch bei dieser Temperatur noch bis zu einem gewissen Grade zu ersetzen. Die Pflanzen der dritten Gruppe, die Leguminosen, können überhaupt nicht ohne Kalk existieren. Chlorkalium wie schwefelsaure Magnesia, allein wie gemeinsam geboten, rufen stets eine Wurzelschädigung hervor, deren Stärke mit der Temperatur zunimmt. Die Abhängigkeit vom p_H-Wert zeigt sich aber auch bei diesen Pflanzen, indem ihre Wurzeln bei $p_H = 4.1—5.1$ am widerstandsfähigsten sind, ein Säuregrad, bei dem auch der hier nicht fehlende Antagonismus von Chlorkalium und schwefelsaurer Magnesia unabhängig von der Temperatur, sein Maximum erreicht. Strontium vermag auch hier bei Temperaturen unter 30° die schützende Wirkung des Kalziums in gewissem, aber geringem Grad zu ersetzen. Bei 30° ist aber auch die Schutzwirkung des Kalziums sehr gemildert.

Mit der Löwschen Hypothese vom Kalfaktor sind die Beobachtungen des Verfs., wenn überhaupt, nur unter Schwierigkeiten und unter Einführung von Hilfshypothesen verträglich (Verschiedenheit des Baus der Zellkerne bei den drei Gruppen). Insbesondere erklärt diese Theorie auch nicht die Abhängigkeit des Grades der Giftwirkung der einzelnen Salze und Salzgemische vom Säuregrad. Deshalb und weil nach anderen Untersuchungen auch die Torfmoose sich nicht in die Löwsche Annahme einfügen, lehnt Verf. diese ab Er entscheidet sich für die Hansteen-Crannersche Annahme, nach der Kalziumsalze die Permeabilität des Protoplasmas

herabsetzen. Die abnorme Steigerung der Permeabilität des Protoplasmas ist die erste schädliche Folge vom Fehlen des Kalziums, aus der dann die anderen schädlichen Wirkungen erst folgen. Daß Kalzium in dieser Richtung wirkt, dafür liegt ausreichendes Beweismaterial vor, das Verf. beizubringen vermag. Auch die Abhängigkeit dies hier vorliegenden Kalkmangels von der Temperatur paßt in die Theorie, insofern, als Temperaturerhöhung auch die Permeabilität erhöht. Ebenso paßt in diese Theorie der Einfluß des Aziditätsgrades, dessen Anwachsen und Fallen über ein gewisses p_H-Intervall die Widerstandsfähigkeit der Wurzeln gegen Kalkmangel herabsetzt, gleichzeitig aber auch die Permeabilität herabsetzt, wie Verf. ausführt.

Nach Ansicht des Verf. lassen sich seine Versuchsergebnisse am leichtesten erklären unter der Annahme, daß alle die Permeabilität erhöhenden Faktoren Wurzelschädigungen verursachen können, und daß die Schutzwirkung des Kalziums um so weniger nötig ist, je mehr die Permeabilität herabsetzende Außenfaktoren wirksam sind.

Das verschiedene Verhalten der drei Gruppen macht dann noch weiter die Annahme nötig, daß die Stabilität der verschiedenen Permeabilität spezifisch verschieden ist, und zwar von Gruppe I nach Gruppe III hin fällt. Dementsprechend wächst die Bedeutung des Kalziums als Stabilisator der Permeabilität von I nach III.

II. L ö w bemerkt zu diesen Ausführungen des Verfs., daß es sich bei seiner Beobachtung über das Absterben des Zellkerns durch kalkfällende Salze um eine Tatsache, nicht um eine Hypothese handelt. Man kann diese Tatsache experimentell nachweisen. Läßt man z. B. 0.1—1%ige Lösungen von Kalziumoxalat, Fluornatrium oder pyrophosphorsaures Natron auf Fäden z. B. von Spirogyra majuscula einige Minuten wirken, so sieht man, wie der Zellkern sich stark kontrahiert hat, und zwar, das hier die Plasmastränge meist nicht abreißen, nicht in radialer, sondern in seitlicher Hinsicht. L ö w s Erklärung, daß der Zellkern Kalzium in wichtiger Bindung enthalte, und daß bei Ersatz dieses Kalziums durch andere Metallatome unter starkem Wasserverlust der Tod des Zellkerns eintreten muß, ist die einzige mögliche Erklärung jener Tatsache. Damit steht nicht in Widerspruch, daß kohlensaures Kali und orthophosphorsaures Kali schwächer wirken als die genannten kalkfällenden Salze. [D. 41] J. Volhard.

Über die Wirkung des Stalldüngers und der künstlichen Düngemittel auf die Entwicklung und Erträge der Zuckerrüben.

Von **Gerlach**, Berlin[1]).

Die Versuche sollten Aufschluß darüber geben, ob die Mehrerträge durch Stallmist oder durch Kunstdünger, oder durch kombinierte Düngung sich am zweckmäßigsten erreichen lassen. Dreijährige Versuche in dieser Richtung ergaben im Durchschnitt folgende Mehrerträge:

			dz/ha	%
Durch Stalldünger			91.8	52
Kunstdünger, Volldüngung,	einfache	Gabe	135.9	77
„ „	erhöhte	„	156.6	89
Durch Stall- u. Kunstdünger,	einfache	„	172.6	98
„ „ „ „	erhöhte	„	208.6	118

Die Zusammenstellung zeigt, daß sowohl durch den Stalldünger, als auch durch die künstlichen Düngemittel allein die Erträge an Rüben wesentlich erhöht worden ist. Die Steigerung nimmt mit der Verstärkung der Kunstdüngergabe noch bedeutend zu. Die größte Wirkung hat wie in jedem Jahre auch im Mittel Stalldünger und erhöhte Kunstdüngergabe zusammen hervorgebracht. Der Gehalt der Rüben an Stickstoff, Kali und Phosphorsäure ist durch die Düngungen nur wenig geändert worden. Die stark gedüngten Rüben enthielten im Durchschnitt kleinere Mengen dieser Salze als die schwach gedüngten Rüben früherer Versuche.

Eine Gefahr der schlechteren Verarbeitungsmöglichkeit der Rüben unter dem Einfluß von Düngersalzen besteht nicht, da die Nebensalze des Kalis z. B. hauptsächlich in den Blättern niedergelegt werden. Vom wirtschaftlichen Standpunkt aus ist zu bemerken, daß sich bei den jetzigen Zuckerrübenpreisen und unter Berücksichtigung des Futterwerts der Blätter demnach die Anwendung des Kunstdüngers in allen Fällen reichlich bezahlt gemacht hat. Die beim Zuckerrübenbau von der Fläche gewonnenen Nährstoffmengen für Menschen und Tiere sind bedeutend höher als diejenigen, welche die übrigen Kulturpflanzen liefern. Sie erreichen bei den vorliegenden Versuchen durch die Anwendung von Stalldünger und erhöhter Kunstdüngergabe die beträchtliche Höhe von 5.71 *dz* verdauliches

[1]) Zuckerrübenbau IX, 125—133, 1927.

Eiweiß und 85.95 *dz* Stärkewerte pro *ha*. Hiervon kann der größte Teil der Stärkewerte in Form von Zucker für die menschliche Ernährung unmittelbar nutzbar gemacht werden. Schon dieser Umstand spricht dafür, daß der Zuckerrübenbau für den mitleren und besseren Boden von großer Bedeutung ist und keinesfalls eingeschränkt werden darf. [D. 43] J. Volhard.

Forschungsergebnisse zur Kohlensäurefrage.

Von **E. H. Reinau**[1]).

Verf. gibt zunächst einen Überblick über seine eigenen Forschungen zur obigen Frage, in dem er zunächst seine Untersuchungen über den Kohlensäuregehalt der Luft und ihren täglichen Verlauf sowie die stündlichen Schwankungen und ihren Einfluß auf wachsende Zuckerrüben schildert. Dabei betont er noch, daß er Gelegenheit hatte, auch im Hochgebirge in Davos seine Untersuchungen zu machen, bei denen sich herausstellte, daß der Kohlensäuregehalt um so geringer war, je heller es ist, und daß die Pflanzen die vom Boden zuströmende Kohlensäure bei Licht immer ganz aufzehren, sowie daß der Nachschub derselben aus der Luft nicht so stark ist, als man glaubt. Bei den vom Verf. vorgenommenen Kohlensäuredüngungsversuchen hat er der sog. selbsttätigen Kohlensäuredüngung vom Boden volle Aufmerksamkeit geschenkt und Bestimmungen von Bodenatmung unter verschiedensten Verhältnissen vorgenommen. Auf die Bodenatmung hat vor allem Einfluß der Wassergehalt der obersten Bodenschichten. Während reines destilliertes Wasser in Mengen, entsprechend 10 *mm* Regen, auf den Boden gebracht, in der ersten halben Stunde die Bodenatmung nicht sichtlich vermehrt, steigert Brunnen- oder Teichwasser sie in derselben Zeit um etwa 50% und sie nimmt dann noch zu. Während bei 20 *mm* Regen die Bodenatmung bis zu vierfachen Beträgen zunimmt, läßt die Wirkung nach 6 Stunden wieder nach. Humoser und gelockerter Boden haben großen Einfluß auf die Bodenatmung, was Verf. allerdings teilweise darauf zurückführt, daß die tieferen feuchten Schichten mit den ausgetrockneteren oberen vermengt werden, so daß die Kohlensäurebildung in den oberen, bakterienreicheren zunimmt. Im Laufe des Jahres geht die periodisch verlaufende Kohlensäure-

[1]) Zentralblatt für Bakteriologie 71, 334, 1927 und Angew. Botanik 9, 12—20, 1927.



atmung mit der Wachstumsstärke überein. In der freien Natur und der Praxis des Pflanzenbaus findet schon immer etwas wie eine natürliche Kohlensäuredüngung statt, entsprechend den schon früher vom Verf. angedeuteten, und von Harder und Lundegârd weiter behandelten Kohlensäure-Licht-Produktionsgesetz. Nach diesem Gesetz erfolgt gleiche Assimilationsleistung, wenn das Produkt aus Kohlensäuregehalt und Lichtstärke das gleiche ist, wenn auch nur innerhalb gewisser Grenzen. Jedenfalls ersetzt eine gut kultivierte Bodenschicht den unteren, beschatteten Blättern in geschlossenen Beständen einen Teil ihres Lichtmangels durch Schaffung einer kohlensäurereicheren Luft.

Verf. geht dann kurz auf die Versuche von Lemmermann ein, der durch eine Stallmistdüngung die Bodenatmung um 33% gesteigert hat. Er betont, daß man am deutlichsten die Wirkungen des Stallmists bezüglich der Kohlensäureernährung im Gartenbau und besonders bei Kulturen unter Glas beobachten kann. So erhebt sich der Kohlensäuregehalt eines frisch mit Stallmist belegten Gewächshauses bis zum vierzigfachen des normalen Gehaltes. Aber schon nach einigen Wochen läßt diese Steigerung beträchtlich nach und bei hellem Wetter ist der Gehalt etwas niedriger wie bei trübem. Trotz des hohen Kohlensäuregehalts durch kräftige Mistdüngung ist versucht worden, auch noch eine künstliche Begasung mittels des Deoverfahrens vorzunehmen. Bezüglich dieses Verfahrens macht Verf. darauf aufmerksam, daß er die künstliche Begasung nur für wenige Stunden vornehmen lasse, so daß nur für wenige Stunden die Gehaltssteigerung an Kohlensäure sich zeigt. Die Minimalwerte liegen im begasten Hause nicht viel höher, als im lediglich durch Mist gedüngten. Versuche in dem zusätzlich begasten Hause ergaben eine 8 Tage frühere Ernte und einen doppelt so hohen Betrag wie ohne Kohlensäure.

Im Ganzen hat sich in der Praxis gezeigt, daß in Gewächshäusern die Pflanzen durch die Kohlensäuredüngung bis zu vier Wochen früher blühen, die Blätterentwicklung rascher und kräftiger ist und Stecklinge sich sowohl mehrere Tage schneller entwickeln, als auch gegen Bakterienkrankheiten widerstandsfähiger sind. Auch im freien Lande haben die Gehölzpflanzen unter dem Einfluß der Kohlensäure im ersten Jahre die Größe und den Habitus zweijähriger Pflanzen bekommen. [D. 40] Volhard.

Pflanzenproduktion.

Nähere Untersuchungen über die „veenkoloniale Haverziekte".

Von Prof, **J. H. Aberson** und **Frieda Eversmann**[1]).

Frühere Untersuchungen, die Verf. 1916[2]) veröffentlichte, hatten ergeben, daß das Auftreten des „veenkolonialen Haverziekte" mit der Erscheinung ungenügender Nitrifikation und der Wirkung denitrifizierender Bakterien Hand in Hand ging.

Es war nun die Frage zu beantworten, inwieweit die Krankheit durch Bakterien verursacht wird und welche anderen Faktoren das Auftreten dabei beeinflussen.

Im Jahr 1923 wurden Gefäße mit 4 *kg* reinen weißen Sand gefüllt, die eine Reihe bei 100° sterilisiert, während die andere Reihe unbehandelt blieb. Als Dünger wurde KCl, $MgSO_4$ $NaNO_3$ gegeben, die P_3O_5-Gabe in Form von Ca-mono und Diphosphat. Als Versuchspflanze diente Hafer.

Im Jahre 1924 wurden diese Versuche fortgesetzt mit je 11 *kg* Boden der stark die veenkoloniale Haferziekte zeigte und auf dem kein Hafer wachsen wollte. Auch hier wurde ein Teil der Gefäße sterilisiert. Als Düngung wurden 5 *g* Chilisalpeter, 5 *g* Thomasmehl und 5 *g* Patentkali gegeben. Zu einem Teil der nichtsterilisierten Gefäße wurde im Laufe der Vegetation Mangansulfat gegeben in verschiedener Stärke. Es wurde Hafer und Gerste angesät.

1925 wurden diese Versuche wiederholt jedoch nur mit Hafer. In diesem Jahre erhielt ein Teil der Gefäße eine 2. Mangandüngung.

Auch bei der Fortsetzung der Versuche im Jahre 1926 wurde Mangan gegeben, so daß Gefäße mit dreimaliger, zweimaliger und einmaliger Mangandüngung vorhanden waren neben den sterilisierten und unbehandelten Gefäßen. Die Ergebnisse der mehrjährigen Versuche sind folgende:

Die sterilisierten Sandgefäße ergaben höheren Ernteertrag als die nichtsterilisierten; der Unterschied im Säuregrad der P_2O_5-Düngung hatte keinen Einfluß darauf.

Die Gefäße mit sterilisiertem Böden zeigten ebenfalls höheren Ernteertrag als die nichtsterilisierten.

[1]) Landbouwkundig Tijdschrift. 39. Jahrgang, Nr. 466/67, Juli/Aug. 1927.
[2]) Cultura: Okt.-Nov., Dez, 1916 und Januar 1917. — Mededeelingen von de Rijks Hoogere Land-Tuin-an Boschbouwschool, Deel XI, afl 1—III.

Die 1924 sterilisierten Gefäße zeigten ohne Ausnahme keine Spur von der Krankheit; sowohl bei Hafer wie bei Gerste blieb der Ernteertrag höher als bei den Gefäßen mit den höchsten Mangangaben.

Die heilende Wirkung des Mangans geht parallel mit der Wiederholung der Mangangaben, doch bleibt sie hinter der der Sterilisation zurück.

Um die heilende Wirkung des Mangans zu verfolgen, wurde die Oxydasewirkung untersucht und zwar nach der Methode von Vernou. Aus zahlreichen Untersuchungen geht hervor, daß das Zufügen von Mangan den Oxydasegehalt der Wurzeln erhöhte. In den Blättern konnte wegen des störenden Einflusses des Chlorophylls der Oxydasegehalt nicht festgestellt werden.

Die erhöhte Oxydasewirkung durch Mangan trat auch auf, wenn eine Beidüngung von Na-Nitrit gegeben wurde. Sie ging parallel mit ganzem oder teilweisem Verschwinden der Haverziekte.

Das Vorkommen von Nitrit wurde einer genauen Untersuchung unterzogen. Bei Gaben von 500 *mg* Na-Nitrit pro Gefäß konnte dasselbe in den Wurzeln festgestellt werden. Beigabe von Mangan verminderte die Menge Nitrit. Stärkere Nitritreaktion der Wurzeln ging Hand in Hand mit stärkerem Auftreten der Krankheitserscheinungen. Bei sehr stark erkrankten Pflanzen konnte auch in den Blättern Nitrit angetroffen werden. Auch die Versuche in weißem Sand ohne Natriumnitrit zeigten deutlich, daß ein Zusammenhang bestand zwischen Gesundheitszustand und Nitritmengen in den Wurzeln oder in geringer Entfernung davon im Boden.

Der Einfluß des Mangans auf die Oxydase ist bei Hafer in den ersten zwei Monaten des Wachstums am größten.

Die Oxydasewirkung bei Böden verschiedener Herkunft wurde durch die Sterilisation sowohl in den Gefäß- wie auch bei Neubauerversuchen erhöht.

Quantitative Aschenbestimmungen der Pflanzen von sterilisierten Böden ergaben stets einen höheren Mangangehalt als die der nichtsterilisierten Böden.

Diese erhöhte Manganaufnahme muß wenigstens teilweise der Sterilisation zugeschrieben werden, infolgedessen auch eine erhöhte Oxydation von salpetriger Säure eintrat. Als quantitative Meßbestimmungsmethode wurde die Bleisuperoxydmethode nach Treadwell benutzt.



Die Asche der Pflanzen von sterilisierten Böden gab einen 10mal höheren Mn-Gehalt als die der mit der höchsten Mn-Menge gedüngten.

Die Menge Mn, die in der Asche wiedergefunden wurde, entspreche nicht gut den gegebenen Manganmengen. Die Asche der Pflanzen von unbehandelten Gefäßen hatte wenig oder gar kein Mn.

Die Pflanzenwurzeln der sterilisierten Gefäße zeigten einen weniger hohen Mn-Gehalt als die Blätter.

Bei der Neubauermethode zeigten die Pflanzenwurzeln der sterilisierten Böden deutlich eine größere Mn-Aufnahme als die der nichtsterilisierten. [Pfl. 559] Contzen.

Die Bekämpfung der „Weißseuche" (Urbarmachungskrankheit) des Hafers.

Von Dipl. agr. **W. Meyer,** Bahlburg[1]).

Die Arbeit bringt einen interessanten Beitrag über die Urbarmachungskrankheit und ihre Bekämpfung mit Kupfersulfat. Sie bestätigt die Hudigschen Beobachtungen vollkommen und zeigt, daß man in dem Kupfersulfat ein geeignetes Mittel zur Heilung dieser stark verbreiteten Krankheit besitzt. Bei uns tritt die Urbarmachungskrankheit, auch „Weißseuche" genannt, in verschiedenen Teilgebieten Nordwestdeutschlands, von Schleswig-Holstein bis nach Westfalen hinein auf anmoorigen und moorigen Böden am stärksten bei Hafer auf und verursacht hier großen Schaden. Vor allem zeigt sich die Krankheit auf solchen Böden, die aus Heidetrockentorf und grauweißem Bleichsand zusammengesetzt sind. Im Naturzustande sind diese beiden Bestandteile des Ackerbodens stark sauer, trotzdem ist die Kalkung die unmittelbare Ursache des Auftretens der Krankheit. Die schwächste Form ihres Auftretens besteht in einem Zurückbleiben des Längenwachstums des Halmes, mangelhafter Ährenbildung, ungenügendem Kornansatz und Taubbleiben der Haferkörner. Eine Verschärfung der Krankheit äußert sich in dem Absterben der zuerst gebildeten Halme und Auftreten von starkem Zwiewuchs. Der schlimmste Fall ist der, daß die Pflanze nach 4 bis 6 Wochen normalen Wachstums anfängt, an den Blattspitzen zunächst hell, dann weiß zu werden, bald einen wirren, schlaffen Stand der Schosse aufweist und im Verlauf kurzer Zeit ganz eingeht. Die

[1]) Deutsche Landw. Presse, 1927, Jahrg. 54, S. 610.



Stärke der Erkrankung hängt eng mit dem Humusgehalt des Bodens zusammen, je größer dieser ist, um so stärker tritt die Krankheit auf. Stallmistgaben verstärken die Krankheit, überhaupt wirkt die Herrichtung einer guten Gare krankheitsfördernd, so daß Verf. vermutet, daß es sich um einen pilzlichen Erreger handelt, dessen Verbreitung oder Alleinherrschaft im Boden von der plötzlichen Entsäuerung des Heidetrockentorfes durch Kalkung herrührt. Vermutlich bedarf das Bakterium zu seiner Entwicklung auch höherer Wärmegrade, denn der Hafer weist erst nach 4 bis 6 Wochen (infolge des kalten Mai 1927 erst nach 8 Wochen) die ersten Zeichen der Erkrankung auf, der Winterroggen erkrankt erst im Frühjahr; das Fortschreiten der Krankheit geschieht darum rapide. Ferner nimmt Verf. an, daß der Schädling stark luftbedürftig ist, da das Heilmittel Kupfersulfat nur auf die Bodenoberfläche aufgestreut, nicht eingearbeitet werden darf. Es handelt sich bei dieser Krankheit keineswegs um Erscheinungen der Überkalkung, denn der Boden besitzt oft noch einen erheblichen Säuregrad. Trotzdem wirkt alkalische Düngung in jeglicher Form krankheitsfördernd, aber ebenso wenig vermag saure Düngung die Krankheit aufzuhalten, auch bei jahrelanger Fortsetzung nicht. Nächst dem Hafer werden am stärksten Ackerbohnen befallen, danach Kartoffeln, in stärkstem Maße also Pflanzen, die auf humosem Boden normalerweise am besten gedeihen. Roggen in Sommer- und Winterform leidet am wenigsten.

Die Krankheit tritt im Regierungsbezirk Lüneburg häufig auf und richtet dort große Schäden an. Tausende von Hektar sind durch keine Düngungsmaßnahmen voll ertragsfähig zu machen und sind für Haferanbau vollkommen unbrauchbar. Durch Bestreuen des Landes mit Kupfersulfat, dessen Menge sich nach dem Humusgehalt des Bodens richtete und zwischen 1.0 und 1.6 *dz/ha* schwankte, wurden vollkommen gesunde Pflanzen erzielt. Schon die niedrigsten Gaben zeigten augenfällige Wirkung; während auf den unbehandelten Parzellen Mitte Juli der Haferbestand restlos verschwunden war, zeigte der Hafer auf den Kupfersulfatparzellen einen tadellosen Wuchs, normale Reife und eine Höhe von 1.50 *m*. Dies unmittelbar neben dem abgestorbenen und verschwundenen Hafer ohne Kupfersulfatbehandlung. Die Bekämpfung der Weißseuche mit Kupfersulfat verdient also die größte Beachtung, besonders da sich die aufgewandte Kosten durchaus bezahlt machen. [Pfl. 561] Gericke.

Ertragsteigernde Wirkung der Bodenabdeckung durch Dachpappe.

Von Prof. Dr. M. v. Wrangell[1]).

Verf. stellte in den Jahren 1925 und 26 Versuche mit der Dachpappe „Bitumitekt" zu verschiedenen Kulturfrüchten an. Die zu derartigen Zwecken verwendete Dachpappe darf keine der Pflanzen schädigenden chemischen Bestandteile enthalten z. B. Teer, Kresole usw., da der Ertrag stark von der Beschaffenheit der Dachpappe abhängig ist. Zunächst wurden 2 Versuche zu Zuckerrüben und Tomaten angestellt, wobei sich schon sehr frühzeitig Unterschiede zwischen den Parzellen mit und ohne Dachpappe zeigten, und zwar waren diese Unterschiede deutlicher als die Wirkung der Kalidüngung Die Bodenbedeckung bewirkte in erster Linie schnelleres Wachstum und beschleunigtes Reifen, während die Ertragsunterschiede durch allmählichen Ausgleich dieses Vorsprunges nicht so deutlich in Erscheinung traten. Zu Anfang des Versuches standen die ungedüngten, aber bedeckten Parzellen besser als die gedüngten, aber unbedeckten.

Es wurden folgende Erträge erzielt:

	Düngung	Zuckerrüben *dz* je *ha*	Tomaten in *kg* je Parzelle
unged.	Ohne Pappe	390.8	12.99
	Mit „	429.1	16.57
Volldg.	Ohne „	438.2	13.28
	Mit „	488.3	16.68

Weitere Versuche mit Erdbeeren und Frühkartoffeln ergaben für die Erdbeeren im ersten Jahre noch keine Mehrerträge, dagegen machte sich die Unkrautfreiheit und die schöne Qualität der Früchte auf den Dachpappeparzellen angenehm bemerkbar. Die Anwendung der Dachpappekultur zu Kartoffeln kann nur in Frage kommen, wenn es gelingt, die Marktware erheblich früher zu erzielen. Infolge zu später Anlieferung der Saatkartoffeln konnten derartige Beobachtungen bei diesen Versuch nicht gemacht werden. Bei den Erträgen machte sich die Bedeckung des Bodens aber doch bemerkbar, wie die folgende Zusammenstellung zeigt: (Tabelle s. S. 123.)

Die Vorzüge der Bedeckung mit Dachpappe bestehen vor allem in einer vollständigen Erhaltung der Krümelstruktur und der Gare

[1]) Deutsche Landw. Presse, 1927, Jahrg. 54, S. 367.



	Düngung	1. Parzellenhälfte 9. Juli 1926 Knollen *dz/ha*	2. Parzellenhälfte 23. Juli 1926 Knollen *dz/ha*
unkr.	Ohne Pappa	152.9	156.2
	Mit „	174.0	199.1
Völlig	Ohne „	214.1	295.1
	Mit „	268.4	366.9

des Bodens während der ganzen Wachstumszeit und in einem Ausgleich und einer Regulierung von Bodentemperatur und Bodenfeuchtigkeit. In bezug auf die mechanische Beschaffenheit des Bodens konnte in allen Fällen beobachtet werden, daß die dem Boden im Frühling verliehene Krümelung im Herbst nach Fortnahme der Dachpappe unverändert wieder zum Vorschein kam. Der Boden war vor jeder Verschlämmung bewahrt geblieben und bis auf 30 *cm* hinunter locker, luftdurchlässig und gekrümelt. Das Bedecken macht während der ganzen Wachstumszeit jede Bearbeitung überflüssig. Unkrautbekämpfung, Hacken oder Anhäufeln fällt fort. Bei Gartengewächsen kann sich die Bedeckung sehr gut lohnen, da Arbeit gespart wird, eine frühere Ernte und eine gewisse Steigerung der Erträge erzielt wird. Eine Rentabilität des Verfahrens in der Feldkultur kann nur in Frage kommen bei mehrjähriger Benutzung desselben Dachpappematerials sowie unter Voraussetzung einer erheblichen Senkung des Dachpappenpreises. Im Frühkartoffelbau, sowie im Gemüse- und Gartenbau scheint die Zukunft der Dachpappekultur zu liegen. [Pfl. 560] Gericke.

Tierproduktion.

Zur Kenntnis der Melibiase I.

Von Dr. R. Weidenhagen[1]).

Die Melibiase gehört zur Gruppe der Galaktosidasen und katalysiert die Spaltung der Melibiose, einer Galaktosidoglukose. Die Galaktosidasen teilt man wieder in zwei Enzyngruppen ein, für deren eine die Laktose und für deren andere die Melobiose als charakteristisches Substrat anzusehen ist. Laktase findet sich vor allen in

[1]) Zeitschrift des Vereins der deutschen Zuckerindustrie, 853. Lieferung, Oktober 1927.



den Milchzuckerhefen und Kefirkörnern, ferner in Emulsin der bitteren Mandeln. Die Melibiase unterscheidet sich von Laktase vor allem dadurch, daß sie außer in Mandelemulsin in fast allen untergärigen Hefen anzutreffen ist. In Oberhefen fehlt sie vollständig.

Zum Nachweis der Melibiase bedienten sich Fischer und Lindner der Gärmethode, während Bau die Osazonprobe zur Ermittelung der Spaltung benutzte, da das Biosazon in heißem Wasser leicht löslich ist, während die nach der Spaltung auftretenden Monoosazone ausfallen. Da aber die Resultate beider Methoden recht unbefriedigend sind, so suchte Verf. nach einer anderen Bestimmungsmethode. Zu diesen Zwecken wurden zuerst die Eigenschaften der Hefenmelibiase sowie ihre Reaktionskinetik studiert. — Zur Darstellung der Melibiose wurde nach Hudson und Harding Raffinose durch obergärige Hefe in Gärung versetzt. Dabei erfolgt hauptsächlich eine Abspaltung und Vergärung des Fruktoseteils, während Melibiose unangegriffen zurückbleibt. Das isolierte Disaccharid wurde mehrfach umkristallisiert und zeigte schließlich mit 2 Mol. Hydratwasser eine spec. Drehung von $\alpha = 192.7°$. Seine Reinheit wurde durch jodometrische Bestimmung nach Willstätter und Schudel bestätigt.

Die Auflösung der Melibiase aus untergärigen Hefen wurde so vorgenommen, daß zu 200 *g* Hefe 200 *ccm* H_2O und 20 *ccm* Toluol zugesetzt und in den ersten Stunden der Autolyse durch Zugabe von Ammoniak die Reaktion sorgfältig neutral gehalten wurde. Man erhält so nach kurzer Zeit eine quantitative Diffusion des Fermentes in die wässerige Flüssigkeit.

Die Bestimmung der Melibiase in der Hefe wurde nach Willstätter folgendermaßen gemacht.

4 *g* Hefe wurden mit etwa 15 Tropfen Toluol 4—5 Minuten lang verrieben bis die Verflüssigung vollkommen war. Dann wurde mit 5 *ccm* H_2O verdünnt, mit 1%igen Ammoniak neutralisiert und quantitativ mit Melobiose und Puffer in ein Meßkölbchen gespült. — Die Wirkung der Melibiase wird durch den Zeitwert in Minuten gemessen, welche 1 *g* trockene Hefe oder die dieser Menge entsprechende Enzymlösung braucht, um bei 30° und optimalen p_H von 5.0 in 50 *ccm* Lösung 2.5 *g* Melibiose (Hydrat) zu 50% zu spalten. Die Wasserstoffzahl wird mit 10 *ccm* Citratmischung (Puffer) nach Sörensen (9.5 *ccm*

0.1 mol. sec. Natriumzitrat und 0.5 *ccm* 0.1 *n* Natronlauge) eingestellt. Vermittelst des Reduktionsvermögens der Spaltstücke der Melibiose gegenüber Fehlingscher Lösung wurde eine quantitative Bestimmung der Hydrolyse ausgeführt. Das gebildete Kupferoxydul wurde in einer Lösung von Ferrisulfat in Schwefelsäure gelöst und das gebildete Ferrosulfat mit einer auf Ammonoxalat eingestellten $KMnO_4$-Lösung titriert. Die Versuche mit Melibiase wurden so angesetzt, daß 2.5 *g* Melibiase in wenig H_2O gelöst und mit 10 *ccm* Zitratpuffer versetzt wurden. Dann wurde mit Enzym und H_2O auf 50 *ccm* aufgefüllt. Die Reaktion wurde bei 30° im Thermostaten vorgenommen. Als Proben wurden jeweils 5 *ccm* entnommen, zur Sistierung der Fermentreaktion in mit 5 *ccm* 2 n-Soda beschickte 100 *ccm* Meßkolben eingetragen und aufgefüllt. Zur Bestimmung gelangten 20 *ccm*.

Aus den gemachten Untersuchungen ergab sich folgendes. Das Enzym ist durch Abtötung untergäriger Hefe mit aseptischen Mitteln bei gleichzeitiger Neutralisation der bei der Autolyse entstehenden Säuren quantitativ mit Wasser aus der Zelle heraus zu lösen. In ihrem zeitlichen Verlauf entspricht die Melibiasewirkung der von Willstätter und Oppenheimer untersuchten Hefelaktase. Sie zeigt im Gegensatz zur Galaktoraffinase einen vom Gesetz der monomolekularen Reaktion stark abweichenden Verlauf Die Geschwindigkeitskonstante fällt während der Spaltung regelmäßig und bedeutend ab. Das Optimum der Wasserstoffionen konzentration liegt bei $p_H = 5.0$. Proportionalität zwischen Reaktionsgeschwindigkeit und Enzymmenge wurde nur im Bereich 1 zu 2 bei kurzer Versuchsdauer festgestellt. Bei längerer Einwirkung und im weiteren Bereich traten starke Abweichungen auf. Ferner wurde das Vorhandensein einer *α* Methylgalaktosidase in untergäriger Hefe bestätigt gefunden. [Th. 38] Contzen.

Über die Kristallgehaltbestimmung im Rohzucker.

Von Dr. Spengler und Dr. Brendel[1]).

Die Kristallgehaltsbestimmung im Rohzucker ist für die Beurteilung hinsichtlich des Affinations- und Raffinationswertes von

[1]) Zeitschrift des Vereins der deutschen Zucker-Industrie, 853. Lieferung, Oktober 1927.

Wichtigkeit. Als Methode dazu wird bis jetzt neben der Koydlschen — Waschen des Rohzuckers nacheinander mit 5 verschiedenen alkoholischen Lösungen — die Herzfeld-Zimmermann-Methode benutzt (beschrieben in der V. Z. 1912 II, 166). Jedoch war es wünschenswert, letztere Methode eingehender nachzuprüfen und zu vereinfachen, besonders in der Apparatur, was von Verff. in vorliegender Arbeit und in einer Veröffentlichung V. Z. 1927, II, 229 geschehen ist. Es wurde durch die Untersuchungen folgende Arbeitsweise bei der Bestimmung des Kristallgehaltes des Rohzuckers ausgearbeitet.

Die Temperatur des Arbeitsraumes soll möglichst die Sättigungstemperatur der Ausgangs-Einmaischlösung mit einem Spielraum von 3% unterhalb dieser Temperatur besitzen. Auch muß während der Untersuchungszeit konstante gleichmäßige Temperatur herrschen; auch bei den zu benutzenden Geräten. 50 *g* des zu untersuchenden Rohzuckers werden in einer Neusilberschale abgewogen (Empfindlichkeit der Wage 0.01 *g*). Dann werden 50 und 25 *ccm* der Ausgangs-Einmaischlösung in zwei Meßgläschen abgemessen. — Die Ausgangseinmaischlösung wird folgendermaßen hergestellt. Man richtet eine Zuckerlösung her, die bei einer Temperatur gesättigt ist, die der Höchsttemperatur der betr. Arbeitsräume entspricht. Arbeitet man z. B. bei 18—22°, so fertigt man eine Lösung an, die bei 22° gesättigt ist. — Nachdem nun die in den Meßgläschen befindliche Deckkläre resp. Einmaischlösung mit H_2O verdünnt ist damit sie für die Arbeitstemperatur gesättigt ist — den Wasserzusatz entnimmt man aus einer kleinen beigefügten Tabelle — werden vermittelst eines in $^1/_{10}$ Grade geteilten Thermometers durch Rühren, Zucker und Deckkläre auf gleiche Arbeitstemperatur eingestellt. Nun werden die 50 *ccm* Deckkläre zu dem Rohzucker in die Schale gegeben und der Zucker 1 Minute mit einem mit Gummischlauch überzogenen Glasstab gerührt, dann 2 Minuten stehengelassen und dann wieder 2 Minuten gerührt. Während des Einmaischens und Stehenlassens bedeckt man die Schale mit befeuchtetem Fließpapier. Jetzt gießt man den Inhalt der Schale vorsichtig in die in die Zentrifuge eingesetzte Trommel, damit eine gleichmäßige Verteilung der ausfließenden Masse nach beiden Enden der Röhre erfolgt. — Die Röhrentrommel besteht aus einer 3teiligen Röhre. Das Mittelstück hat oben die Einfüllöffnung und unten die Aufsteckröhre für die Spindel der Zentrifuge. An dem Mittelstück



sind an dem Siebe durch Bajonettverschluß die beiden an den Außenenden nach innen etwas umgebortelten Seitenröhren angebracht. Es kommt in jede Seitenröhre eine gebohrte Siebscheibe an die Bortelung als Boden, darauf eine Drahtnetzscheibe und darüber eine Flanell- oder Filzscheibe vom Innendurchmesser der Röhre. Man trocknet zum Gebrauch die Röhre im Trockenschrank, läßt 1 Stunde an der Luft stehen und wiegt sie.

Nach dem Einfüllen wird die Schale mit dem Rührstab und dem anhaftenden Rest der Einmaischmasse beiseite gestellt und mit angefeuchtetem Filter zugedeckt. Die Röhre wird mit einem Kork verschlossen und mit der Übertragung 1 : 40 1 Minute lang mit 75 Umdrehungen pro Minute geschleudert. Dann wird der Kork abgenommen, die Schale und der Gummistab in 2—3 Portionen mit den 25 *ccm* Zuckerlösung in die Trommel gespült. Dann wird 3 Minuten gedreht und die Trommel gewogen. Die Röhre wird dann im Trockenschrank bei 103—107° 2 Stunden getrocknet, eine Stunde an der Luft stehengelassen und dann gewogen. Der Gewichtsunterschied zeigt den Wassergehalt an, der einer Zuckermenge entspricht, die durch Multiplikation mit einer in einer kleinen Tabelle befindlichen Zahl erhalten wird. Diese entspricht der aus der Deckkläre stammenden Zuckermenge und ist in Abzug zu bringen.

Die Genauigkeit, die bei der Kristallgehaltsbestimmung nach dieser Methode mit der Röhrentrommel erzielt wird, ist eine recht große. Hauptbedingung ist hierbei, daß der Zuckergehalt der Deckkläre richtig bestimmt ist, daß der zu untersuchende Zucker und Deckkläre auf die Arbeitstemperatur gebracht sind, daß diese während des Einmaischens und Schleuderns innegehalten wird, daß jede Verdunstung möglichst vermieden wird und daß die Trommeln vor der Wägung für die Tarabestimmung und nach dem Trocknen im Trockenschrank etwa 1 Stunde an der Luft des Arbeitsraumes standen. Bei sorgfältigem Arbeiten kommt man zu Ergebnissen, die um 0.1 %, selten etwas mehr voneinander abweichen.

[Th. 39] Contzen.



Über Melassebildung und das Wesen der Melasse.

Von Dr. H. Claassen[1]).

Unter Melasse versteht man in der praktischen Zuckertechnik den Ablauf der letzten Füllmassen, aus dem durch Eindicken und Kristallisieren kein Zucker mehr gewonnen werden kann. Zucker kann aus einer Lösung nur kristallisieren, wenn diese übersättigt ist. Daraus folgt, daß eine wirkliche Melasse eine untersättigte Zuckerlösung sein muß, die auch bei weiterer Eindickung untersättigt bleibt, obwohl das Verhältnis zwischen Zucker und Wasser eine sehr starke Übersättigung anzuzeigen scheint. Die einfachste Erklärung hierfür ist die, daß bei Ansammlung immer größerer Mengen Nichtzuckerstoffe, besonders der organ. Kali- und Natronsalze in den unreineren Sirupen und bei deren hohen Konzentration Verbindungen zwischen Zucker und Salzen entstehen, die dem Zucker seine Eigenschaft als solchen nehmen und ihn je nach Menge des gebundenen Zuckers mehr oder weniger unkristallisierbar machen.

Diese Erklärung gilt für Rüben- und Rohrzuckermelassen nur mit dem Unterschied, daß in den letzteren der darin enthaltene Invertzucker als der aktivere Zucker sich zunächst mit den Salzen verbindet und daher die Saccharose frei bleibt und entsprechend der Lösungskonzentration auskristallisiert, während in der Rübenzuckermelasse ein Teil der Saccharose die Verbindung mit den Salzen eingeht.

Diese Bindung des Zuckers zu nichtkristallisierbaren Verbindungen beginnt wahrscheinlich schon in Sirupen von 65—70 Reinheit und zwar in einer Menge, die mit der fallenden Reinheit in stark steigendem Maße zunimmt. Hierdurch wird auch eine einfache Erklärung für die Zunahme der Sättigungszahl in unreineren Sirupen gegeben, die für Sirupe von 70 Reinheit nur etwas über 1—1.05 ist, mit sinkender Reinheit bis auf 1.25—1.30 in melasseähnlichen Sirupen von 60—63 Reinheit steigt.

Der Zucker, der in solchen gesättigten Sirupen auf 1 Teil H_2O mehr gelöst ist als in reinen Zuckerlösungen, ist wahrscheinlich ganz oder zum großen Teil bereits an Salze gebunden, also unkristallisierbar gemacht. Ist bei der Kristallisation die Melassereinheit er-

[1]) Zeitschrift des Vereins der deutschen Zucker-Industrie, 853. Lieferung, Oktober 1927.

reicht, so ist in dem Sirup soviel Zucker an den Nichtzucker gebunden, daß der frei gebliebene Teil unter der Sättigungsgrenze liegt, die Lösung also ungesättigt ist und daher nicht kristallisieren kann.

Dickt man die Melasse weiterhin ein, so nimmt entsprechend der höheren Konzentration auch die Menge des an die Salze gebundenen Zuckers zu, die Viskosität steigt und die Lösung bleibt trotz der hohen Konzentration eine ungesättigte Zuckerlösung.

Die Praxis gibt einen Anhalt dafür, daß aus einer bei höherer Temperatur erzeugten Melasse, in der sich der freie Zucker in schwach untersättigter Lösung befindet, bei niedrigeren Temperaturen noch Zucker auskristallisieren kann. Vielleicht ist es möglich, durch sehr langsame Abkühlung der bei höherer Temperatur auf Melassereinheit auskristallisierten Füllmassen den Einfluß der Viskosität, der ja nicht melassebildend, sondern nur kristallisationshindernd ist, zu beheben und eine erheblich weitere Auskristallisation des freien Zuckers zu bewirken.

Es ist zu beachten, daß die Sirupabläufe durch sehr starkes Eindicken und sehr langes Einhalten hoher Konzentrationen bei hohen Temperaturen in ihrer Kristallisationsfähigkeit leiden und Melassen von höherer Reinheit geben, auch wenn sie bei der Nachproduktenarbeit in den Sudmaischen unter richtigen Sättigungsverhältnissen kristallisieren. Bei einer solchen unrichtigen Arbeitsweise wird aber die Menge der Verbindungen von Zucker und Salzen erhöht und die des freien und auskristallisierbaren Zuckers vermindert.

Die besten Ergebnisse bei der Kristallisation des Zuckers im Betriebe werden daher stets bei möglichst schneller Arbeit erhalten: schnelles Eindicken der Säfte und Bilden des Kornes, Beschränkung der Rücknahme von Sirupabläufen zum Abkochen auf das geringste Maß, kurze Dauer des Abkochens bei nicht zu hohen Temperaturen, lieber 3 Verkochungen und Kristallisation mit kurzer Dauer vornehmen als 2 mit erheblich längerer Dauer und Vermeiden jeder übermäßigen Übersättigung.

Auch andere Erscheinungen beim langen Verkochen stark eingedickter Sirupe bestätigen, daß dabei eine Veränderung in ihnen vorgeht, wie Verf. in einer früheren Arbeit (Zeitschrift d. Vereins d. deutschen Zuckerindustrie 1903, S. 333) nachgewiesen hat, daß z. B. der Zucker in Verbindung mit Nichtzuckerstoffen die Bildung

der Dampfblasen verhindert, wenn das Temperaturgefälle nicht eine bestimmte Größe hat und daß er oder diese Verbindungen beim wiederholten Eindicken gewissen Veränderungen unterliegen, die sich weder durch Analysen noch durch Viskositätsbestimmungen nachweisen lassen und die dann die schädlichen Folgen haben.

Ein Beweis für die Bildung solcher Zucker-Salz-Verbindungen und dafür, daß sie die Ursache der Melassebildung sind, bieten die verschiedenen Versuche und Verfahren die Melasse durch Zusatz von Säuren kristallisierbar zu machen. Tatsächlich kann man durch Zusatz von Eisessig zu wirklichen Melassen einen großen Teil des Zuckers in Kristallen ausscheiden. Das beweist, daß durch große Mengen konzentrierter Säuren die Zucker-Salz-Verbindungen zersetzt werden und der so freigemachte Zucker seine Kristallisationsfähigkeit wieder erlangt. [Th. 37] Contzen.

Über die Bestimmung der Verdaulichkeit zellulosehaltiger Futterstoffe mit Hilfe von Pansenbakterien.

Von **C. Brehm**[1]).

Allen N-freien Nährstoffen, also auch der Zellulose, kommt die gemeinsame Eigenschaft zu, daß sie der Zerlegung durch die Pansenbakterien unterliegen, wobei die Kohlehydrate in Kohlensäure, Methan und Wasserstoff einerseits und in organische Säuren der Fettsäurereihe andererseits zerlegt werden. Es lag so der Gedanke nahe, durch Versuche die Menge dieser Stoffe zu bestimmen, die durch Pansenbakterien vergoren werden können. Verf. wählte zu seinen Versuchen eine Nährlösung von Mineralstoffen, die für das Leben der Bakterien erforderlich waren und die folgende Bestandteile enthielt:

2 *g* Ammonsulfat,
2 *g* Dikaliumphosphat,
0.5 *g* Magnesiumsulfat,
2.0 *g* Natriumchlorid,
1000 *g* dest. Wasser.

Außerdem wurden dem Gärgemisch auf 5 *g* Trockensubstanz 1 *g* $CaCO_3$ zugefügt, um die sich bildenden Säuren zu neutralisieren.

[1]) Biochemische Zeitschrift, 178. Bd., Heft 1/3.



Als Maßstab der Verdaulichkeit der Substanz durch die Pansenbakterien wurde die gebildete CO_2 benutzt, die in einer Natronkalkröhre aufgefangen und gewogen wurde.

Die Versuchsanstellung war folgende:

5 *g* der zu untersuchenden Substanz wurden in einem Erlenmeyerkolben von 200 *cm* Inhalt gebracht, mit 100 *cm* Nährlösung übergossen, 1 *g* $CaCO_3$ zugegeben und 5 *ccm* Pansenbakterienstammlösung, die aus Panseninhalt frisch geschlachteter Tiere durch übergießen mit ungefähr gleichen Teilen Nährlösung unter Zugabe von $CaCO_3$ hergestellt war. Der Erlenmeyerkolben wurde dann mit einem $CaCl_2$- und Natronkalkrohr verbunden und das ganze System bei 37° im Brutschrank immer fünf Tage stehen gelassen und die gefundene CO_2 auf 5 *g* Trockensubstanz berechnet. Als Teilobjekt diente mit Natronlauge aufgeschlossenes Stroh.

Es werden nach obiger Methode vom Verf. folgende Substanzen auf ihre Verdaulichkeit durch Pansenbakterien untersucht und folgende fünf Tagewerte erhalten:

	Entwickelte CO_2-Menge in *mg* in 5 Tagen					
	1. Tag	2. Tag	3. Tag	4. Tag	5. Tag	5 Tage Wert
Mit NaOH aufgeschloss. Stroh	40.8	48.0	63.8	88.4	86.8	327.8
Unaufgeschlossenes „	22.4	35.2	51.0	45.6	63.6	217.8
Kartoffel, frisch	518	205	75	35	15	848
Kartoffelschnitzel	56.1	155.4	43.8	163.4	95.6	514.3
Rübenschnitzel	532	373.3	89.6		79.2	1074.4
Zellulose + 50% Melasse	23.3	406.5	155.2	193.2	55.0	833.2
Zuckerschnitzel, pektinhaltig	28.2	22.1	358.8	138	49.5	596.6
Zuckerschnitzel, pektinfrei	168.3	42.8	11.2	9.1	15.0	247.2
Laubheu	130	46.1	50.9	40.4	20.4	287.8
Schilfmehl	79.7	189.7	42.6	71.6	44.8	328.4
Kleemehl	42.1	26.5	53.8	49.2	57.2	228.8
Gerstenschrot	78.2	41.2	782.4	69.4	28.6	999.8
Zellulose aus Stroh u. Kartoffeln	241.3	103.9	66.2	42.8	65.4	519.6
Kartoffelstärke	38.6	22.6	29.7	20.5	20.5	131.9
Lösliche Stärke	40.2	31.5	70.8	400	—	542.5

Es zeigt sich, daß Stoffe, die stark gequollen sind oder leicht angreifbare Stoffe enthalten, wie Zuckerarten, gequollene Stärke, Dextrine, Pektine, sofort in intensiver Weise von den Bakterien angegriffen werden. Die Methode, die zur Prüfung des Aufschluß-

grades von zellulosehaltigen Futtermitteln ausgearbeitet war, dürfte auch geeignet sein, den Nährwert bzw. die Verdaulichkeit von reiner Zellulose aus deren Bausteinen zu bestimmen.

[Th. 986] Contzen.

Über die Milchsäure in ihrer Bedeutung für die Chemie und Physiologie.

Von **C. Neuberg** und **M. Kobel**[1]).

Die außerordentliche Bedeutung der Milchsäurebildung im Körper als vitalen Prozeß hat als erster Salkowsky gekennzeichnet: „Der Muskel bildet nicht Milchsäure, weil er stirbt, sondern weil er lebt“. Von Hoppe-Seyler wurde festgestellt, daß die Milchsäure, und zwar die D-Form, ein wichtiges Produkt des tierischen Kohlenhydratstoffwechsels ist, und später wurde die Milchsäurebildung aus Glukose durch Leukozyten bewiesen. Da das Verhältnis der Elemente im Zucker $C_6H_{12}O_6$ das gleiche ist wie in der Milchsäure $C_3H_6O_3$, so ist die Milchsäurebildung durch tierische und pflanzliche Zellen nicht eigentlich als Abbau zu bezeichnen, sondern als Wirkung einer Depolymerisation, woraus sich die geringe Energieabgabe — 27.8 Cal — erklärt, da eben die glykolytische Milchsäurebildung kein Verbrennungs-, sondern nur ein Spaltungsvorgang ist, der auch in Abwesenheit von Sauerstoff stattfinden kann. Fletscher und Hopkins fanden daß unter anaeroben Bedingungen im ruhenden Muskel schon Milchsäure entsteht, daß aber im arbeitenden Muskel eine größere Säuremenge erzeugt wird. In Sauerstoff gebracht, verliert der ermüdete Muskel die anaerob gebildete Milchsäure und wird wieder arbeitsfähig; chemische und mechanische Reizung steigern auch im ruhenden Muskel die Milchsäurebildung. Parnes und Wagner fanden, daß bei der Starre und bei der elektrischen Reizung Kohlehydratmenge und gebildete Milchsäure äquivalent seien. Hill zeigte, daß bei der Muskelkontraktion zwei getrennte Prozesse zu unterscheiden seien; in dem ersten werde die „initiale Wärme“ während der Arbeitsleistung frei, auch ist er unabhängig von einer Sauerstoffzufuhr, während der zweite Teil „die verzögerte Wärme“ erst nach Beendigung der Kontraktion bei Gegenwart von Sauerstoff

[1]) Zeitschrift für angewandte Chemie, 1925; nach Zeitschrift für Untersuchung der Lebensmittel, 1927, Oktober, Heft 4.



stattfindet. Meyerhof zeigte, daß bei der anaeroben Arbeit des Muskels sich Milchsäure anreichert und Glykose schwindet, und zwar entstehen 2 Mol. der Säure aus 1 Mol. Glykose als einfacher Vorgang der glykolytischen Milchsäurebildung. Führt man den bis zur Erschöpfung ermüdeten Muskel in eine Sauerstoffatmosphäre, so setzt die Atmung ein und bringt die Milchsäure zum Verschwinden; es wurde jedoch quantitativ bewiesen, daß nur $^1/_5$ so viel Sauerstoff aufgenommen wird, als zur Oxydation der verschwundenen Milchsäure nötig wäre, und aus den Analysen folgte, daß der Rest der Milchsäure quantitativ in Glykogen zurückverwandelt war. In der aeroben Erholungspause werden also durch die Atmung nicht die Erzeugnisse des Spaltungsstoffwechsels durch Oxydation der Spaltprodukte beseitigt, sondern der Spaltungsvorgang wird von einer umgekehrt gerichteten Aufbaureaktion abgelöst, und der Glykogenvorrat ist nur um das Äquivalent kleiner geworden, für das Sauerstoff aufgenommen und CO_2 abgegeben worden ist. Es wurde dabei als wichtige Zwischenstufe Acetaldehyd in einer Ausbeute von 45% der Theorie von Neuberg und Gottschalk nachgewiesen. Der Zerfall von Kohlenhydrat in Milchsäure in der ersten Phase ist ein exotherner Prozeß, anaerob unter dem Einfluß des glycolytischen Fermentes und ist eine Quelle der Muskelkraft. Der Vorgang der 2. Phase ist eine endotherne Reaktion und die dafür erforderliche Energie wird durch die Verbrennung eines Teiles der Milchsäure oder einer äquivalenten Kohlenhydratmenge mit Hilfe des bei der Atmung verbrauchten Sauerstoffs geliefert. Nach calorimetrischen Messungen ist das Verhältnis Mol verschwundene Milchsäure: Mol oxydierte Milchsäure, das nach Meyerhof „Oxydationsquotient" genannt wird gleich 5. Durch Vergleich der anaeroben Arbeitsleistung mit der dabei gebildeten Milchsäure zeigt sich, daß das Auftreten von Milchsäure in direkter Beziehung zur Kontraktion des Muskels steht, dessen Arbeitsleistung durch den Spannungswert gemessen wird; so erzeugt ein Froschmuskel von 1 *g* Gewicht bei 1000 Zuckungen 160 *kg* Spannung. Das Ermüdungsmaximum durch Einzelreize beträgt beim Frosch in Carbonat-Bikarbonatlösung ($P_4 = 9{,}5$ etwa 0,005 *g* Milchsäure auf 1 *g* Muskel. Dieser Spaltungs- und Atmungsstoffwechsel wurde von O. Warburg und Negelein an den verschiedensten normalen und pathologischen Organen und Geweben geprüft, und es zeigte sich, daß die anaerobe Milchsäureproduktion bei kranken

und bei embryonalem Gewebe ganz erheblich größer als bei normalem war.

Das Enzym, das in allen tierischen Organen und auch in Milchsäure bildenden Bakterien vorkommt, ist gleichzeitig von Neuberg Ketonaldehydmutase genannt und von Dakin und Dudley als Glyoxalase bezeichnet worden. [Th. 41] Contzen.

Ein Fütterungsversuch mit Mischfuttermitteln.

Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **Hausen**[1]).

Es war früher allgemein üblich, die Futtermittel einzeln zu kaufen und sich die gewünschte Mischung selbst herzustellen. Ein und dieselbe Mischung kann niemals für alle Fälle passen, dazu kommt daß Mischungen aus verschiedenen Futtermitteln erheblich schwerer zu kontrollieren sind, wie es für einzelne Futterstoffe zutrifft. Auch die Neigung eines nicht reellen Handels, gerade minderwertige Futtermittel in Gestalt von Mischungen an den Mann zu bringen, ist allgemein bekannt. Es ist daher vollauf berechtigt, wenn die Versuchsstationen sich von jeher den Mischfuttermitteln gegenüber ablehnend verhalten haben. Trotz dieser Bedenken ist aber die Nachfrage nach Mischfuttern im ständigen Steigen begriffen. Man steht vielfach auf dem Standpunkt, daß eine Mischung umso besser sei, aus je mehr Bestandteilen sie zusammengesetzt ist. Ein Beweis hierfür ist jedoch von keiner Seite erbracht. Ein Versuch von Richardsen[2]) hat im Gegenteil gezeigt, daß eine zweiteilige Futtermischung den Milchertrag in genau derselben Weise beeinflußte, wie eine vier- oder siebenteilige. Ein anderes Ergebnis konnte bei gleichem Nährstoffgehalt noch kaum erwartet werden. Um einen weiteren Beweis zu bringen, führte Verf. einen Versuch mit Milchkühen durch und stellte dabei einen Vergleich zwischen drei-, fünf-, sieben- und neunteiligen Ölkuchenmischungen an. Neben einem aus Wiesenheu und Futterrüben bestehenden Grundfutter wurde in den einzelnen Abschnitten ein verschiedenes Ölkuchengemisch gegeben. Der Versuch hatte eine Dauer von 98 Tagen, Störungen nennenswerter Art traten während der ganzen Versuchsdauer nicht ein, so daß die Erträge ohne weiteres

[1]) Deutsche Landw. Presse, 1927, 54. Jahrg., S. 431.
[2]) Deutsche Landw. Presse, 1926, Nr. 25.



verwertet werden konnten. Milchmenge + Fettgehalt einer jeden Versuchskuh wurden täglich festgestellt. Zwar decken sich die mit den einzelnen Futtermitteln erzielten Erträge nicht ganz genau aber eine Überlegenheit der mehrteiligen Mischungen kann man aus den gefundenen Zahlen nicht herauslesen. Auf die Höhe des Milchertrages wirkten die einzelnen Ölkuchenmischungen praktisch genau, in dem gleichen Maße ein. Man kommt vollständig aus mit einer dreiteiligen Ölkuchenmischung und kann bei gleichem Nährstoffgehalt doch eine mehrteilige Mischung den Milchertrag nicht steigern.

Neben dem Milchertrag wurde auch die Lebendgewichtsbewegung verfolgt. Es zeigte sich, daß die Kühe während der Versuchsdauer ziemlich gleichmäßig schwerer geworden waren. Zusammengefaßt zeigt der Versuch, daß es sowohl für die Milcherträge als auch für die Lebendgewichtszunahme gleichgültig gewesen ist, ob das Kraftfutter aus drei-, fünf-, sieben- oder neun einzelnen Ölkuchenarten zusammengesetzt war. Bei gleichem Nährstoffgehalt war auch eine gleiche Futterwirkung vorhanden. Man hat daher an der Praxis keine Veranlassung, sehr vielseitige Futtermischungen zu verwenden. Wenn neben einem gesunden Grundfutter ein aus 3 Teilen bestehendes Kraftfutter zur Anwendung kommt, so kann man den beabsichtigten Zweck vollkommen erreichen. Solche Mischungen lassen sich aber rascher im Betriebe selbst herstellen. Man kennt dann die einzelnen Bestandteile und kann sich vor Übervorteilungen besser schützen und außerdem die Mischungskosten sparen. Fertig gekaufte Mischungen können nur dann besser wirken als das bisher verabreichte Futter, wenn letzteres unzweckmäßig zusammengesetzt war. Hierin liegt der wahre Grund, weshalb die Praxis in neuerer Zeit in steigendem Maße Mischungen verwendet, denn man hat früher die Fütterung nicht richtig durchgeführt und macht daher mit Mischfuttern bessere Erfahrungen. [Th. 42] Gericke.

Kleine Notizen.

Die Zusammensetzung der durch mechanische Analyse einiger Böden Transvaals getrennten Fraktionen. Von B. de C. Marchand und Van der C. R. Mzerwe[1]). Es wird eine kurze Übersicht über die außerhalb Südafrikas über dieses Thema erschienene Literatur gebracht und sodann die mechanische

[1]) South African Journal of Science. Vol. XXII, p. 104—118. Johannesburg 1925; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau 1926. Bd. II. Nr. 4. S. 881.

Analyse und die chemische Zusammensetzung der einzelnen Fraktionen von a) sandigen Bodentypen und b) schweren Böden besprochen. Die mechanische Bodenanalyse wird nach der Schlämmethode von Hall ausgeführt und der Boden in sieben Fraktionen zerlegt.

Es werden zunächst vier mechanische Analysen sandiger Böden von vier verschiedenen Gesteinsformationen besprochen, sowie die chemische Analyse jeder einzelnen Fraktion angeführt. Der Gehalt an Kieselsäure wird um so geringer und der Gehalt an Aluminium, Eisenoxyd und Phosphorsäureanhydrid um so größer, je kleiner die Bodenteilchen sind. Das Phosphorsäureanhydrid ist größtenteils in der Tonfraktion vorhanden. Auch Kalk, Magnesium und Kali nehmen an Menge zu, je kleiner die Teilchen werden, so daß die Fraktion der feinsten Sandkörnchen größere Mengen dieser Verbindungen enthält als die Tonfraktion. In Böden, die aus Granit entstanden sind, weisen jedoch die groben Körner einen höheren Gehalt an Kali auf als die feinkörnigen Fraktionen.

Für die schweren Böden wurden die schweren roten Lehme und die schwarzen Tonböden (Turf-Böden) als Muster genommen.

Was die schweren roten Lehme (die aus eisenschüssigen, basischen Eruptivgesteinen entstanden sind) anbelangt, so nimmt in diesen mit kleinerwerdenden Bodenteilchen der Gehalt an Kieselsäure ab, während der Gehalt an Aluminium, Magnesium und Phosphorsäureanhydrid im allgemeinen zunimmt. Kali verhält sich hier unregelmäßig, doch sind die feineren Fraktionen in der Regel reicher an Kali als die grobkörnigen. Da diese Böden einen hohen Tongehalt aufweisen (40 bis 50%), ist die Phosphorsäure und auch das Kali hauptsächlich in der Tonfraktion des Bodens konzentriert.

Der schwarze Tonboden (— Turfboden), der gleichfalls aus basischem Eruptivgestein entstanden ist (siehe Marchand: Der Ursprung der schwarzen „Turf"-Böden in Transvaal, Rundschau, Bd. II, Nr. 3, S. 659), enthält verschieden große Mengen an Kalziumkarbonat. In der Regel wird der Gehalt an Kieselsäure und Kalk in den Fraktionen mit kleineren Körnern geringer. Im allgemeinen ist der Gehalt an Aluminium, Eisenoxyd, Magnesium, Kali und Phosphorsäureanhydrid in den feineren Körnern höher als in den gröberen, wobei jedoch hie und da geringe Abweichungen zu verzeichnen sind.

Zum Schlusse sind die physikalischen Eigenschaften und die Zusammensetzung der Tonfraktionen der beiden vorerwähnten schweren Böden (rote und schwarze) verglichen und die sehr auffallenden Unterschiede eingehend besprochen. [Bo. 867] Gerlcke.

Nachwirkungen der neutralen Salze auf die Bodenreaktion. Von C. N. Spurway und R. H. Austin[1]). Die Arbeit behandelt die Wirkungen verschiedener Kationen auf die Bodenreaktion der Horizonte von vier Bodenprofilen, von denen sie aus neutralen Salzen (Chloriden) festgelegt wurden, nachdem deren lösliche Bestandteile völlig aus dem Boden ausgewaschen wurden. Bei der Untersuchung wurden Lösungen von $CaCl_2$, $MgCl_2$, KCl und NaCl angewendet. $CaCl_2$ verursacht nur leichte Veränderungen in der Bodenreaktion, während $MgCl_2$, KCL und NaCl-Behandlungen die p_H-Werte im Boden steigerten. Die Kationen, die den Boden beeinflußten, sind nach der Stärke der Beeinflussung geordnet folgende: Ca, Mg, K, Na. Als Ursachen der gesteigerten p_H-Werte können, wo diese Erhöhung stattfindet, erhöhte Löslichkeit und Hydrolyse der Bodensubstanzen, die die gebundenen Kationen enthalten, angenommen werden. [Bo. 863] Gerlcke.

Der Kalkgehalt des Bodens in seiner Beziehung zu der absoluten Reaktion desselben. Von C. O. Swanson, P. L. Crainey und L. W. Latshaw[2]).

[1]) Soil Science, Vol. XXI, p. 71—74, Baltimore, Md. 1926; nach Int. Agrikult. Wiss. Rundschau, 1926, Bd. II, Nr. 3, S. 651.

[2]) Soil Science, Bd. XVII, 181, 1924; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, Nr. 2, Bd. II, S. 368, 1926.



Die Arbeit beschreibt zunächst die Untersuchung von 293 Böden verschiedener geologischer Herkunft. Die Versäuerung der Böden hat ihre Hauptursache in der Auswaschung der Basen durch Verwitterung, welch letztere durch im Boden enthaltene organische Substanzen befördert werden kann. Die Böden wurden nach folgender Methode untersucht: 25 *g* Boden' wurden in einer 500-*ccm*-Flasche mit 250 *ccm* KCL in der Schüttelmaschine mehrere Stunden lang geschüttelt. Nach dem Absetzen wurde in drei Teilen der Lösung 1. der Kalk quantitativ bestimmt, 2. die Wasserstoffionenkonzentration gemessen und 3. die Azotobakterprobe angestellt. Zusammenfassend kann gesagt werden, daß wohl Beziehungen zwischen Kalkgehalt und p_H-Zahl bei Böden mit annähernd gleicher physikalischer Beschaffenheit und gleichem Klima gefunden wurden, und daß auch häufig die Azotobakterprobe ähnlich reagierte. Die Verff. raten aber bei unbekannten Böden zur Ausführung aller drei Proben nebeneinander; denn Rückschlüsse aus dem Resultat von einer der drei Bestimmungen auf die vermutlichen Ergebnisse der anderen Bestimmungen zu ziehen, ist nicht immer zulässig und genau. [Bo. 856] Gericke.

Die Wirkung des Harnstoffes auf die Bodenreaktion. Von Ch. Brioux[1]). Der Harnstoff wirkt zunächst im Boden wegen seiner raschen Umwandlung in Ammoniakkarbonat, alkalisch. Je mehr dieses jedoch nitrifiziert wird, desto saurer wird die Wirkung des Harnstoffes, ungefähr so, wie es beim Ammonsulfat der Fall ist.

Diese Tatsache erklärt die vom Verf. beobachtete Erscheinung, daß nämlich hauptsächlich Hafer und weißer Senf bei Düngung mit Harnstoff anfangs ein geringeres Wachstum zeigen als die Pflanzen in Töpfen, die Salpeter oder überhaupt keinen Stickstoffdünger erhielten.

Es ist leicht denkbar, daß der zu den Versuchen verwendete sandige Boden, in dem die Neutralisation mit gemahlenem Kalkstein vorgenommen wurde, durch die Umwandlung des Harnstoffes in Ammoniumkarbonat zu stark alkalisch wurde und dadurch die Entwicklung der Pflanzen verzögerte. Diese Reaktion wird jedoch später bei zunehmender Nitrifikation des Ammoniumkarbonates schwächer, so daß die Pflanzen ein kräftiges Wachstum aufweisen.

Diese Beobachtung müßte die praktische Folge haben, daß Harnstoff und ähnliche Düngemittel sehr zeitig in den Boden gebracht werden müssen.

[Bo. 880] Gericke.

Über die rasche und langsame Koagulation von polydispersen Systemen Gold- und Tonzerteilungen. Von Pauli Tuorila[2]). In der Arbeit wird eine Reihe von Untersuchungen zum Studium des Einflusses des Dispersitätsgrades auf die Koagulationsverhältnisse der kolloiden Systeme beschrieben. Die meisten Untersuchungen wurden mit Goldsolen durchgeführt und behandeln die rasche Koagulation von poly- und monodispersen Systemen, ein Teil der Ergebnisse wurden an Kaolin- und Tonsuspensionen erhalten.

[Bo. 852] Gericke.

Die Wirkung der Bodenbehandlung mit Schwefeldioxyd auf die Knöllchenbildung und die Samenproduktion der Sojabohnen. Von T. L. Leonhard und S. H. Newcomer[3]). Behandlung der Ackerböden mit Schwefeldioxyd und Formaldehyd in einer Konzentration von 1% verhinderte in den oberen Wurzel-

[1]) Ann. de la Science agronomique. Jhrg. 12, Nr. 2, S. 115—121. Paris 1925; nach Intern. Agrikult.-Wissenschaftl. Rundschau. Nr. 4. Bd. II. 1925, S. 916.

[2]) Kolloidchemische Beihefte Bd. 22, Heft 6—12, S. 193—344.

[3]) Irl. of American Society of Agronomy, Bd. 15, Nr. 6, S. 309—312, Geneva N. Y. 1925; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau. Bd. II, Nr. 2, S. 437, 1926.

teilen der Peking-Sojabohnen die Knöllchenbildung. „Sulphorm“, eine Verbindung der beiden obenerwähnten Substanzen, verhinderte in derselben Konzentration angewandt, die Knöllchenbildung nicht im gleichen Ausmaße.

Nur „Sulphorm“ wirkte auf das Ernteergebnis günstig ein und brachte im Vergleich zum Durchschnitt dreier Kontrollversuche um 20% höhere Samenerträge. [Bo. 858] Gericke.

Anbau hellblättrigen Tabaks im Staate Bahia (Brasilien). Von U. Bomfim [1]). Ein Bericht über Anbauversuche mit folgenden Tabaksorten: „Ergowina gigante“, „Amarello dourado“ oder „Miguel Calmon“, „Wite Wester“ „Amarello Rio Grande“, „Virginia“.

Die günstigste Saatzeit ist der Beginn des Winters, also Mai/Juni. Die besten Düngemischungen sind auf Grund der Erfahrungen des Verf. die folgenden:

1. 15 *kg* Ammonsulfat, 20 *kg* Kaliumsulfat und 25 *kg* Knochenmehl;
2. 40 *kg* zersetzte „Bagasse“ (ausgepreßtes Zuckerrohr);
3. 30 *kg* Tabakstaub, 15 *kg* Ammonsulfat und 20 *kg* Superphosphat.

Die Düngermischungen sollen 20 Tage vor der Saat mit der Erde vermischt werden. Nach 20 bis 25 Tagen sind die Pflänzchen 20 *cm* hoch und weisen 5 bis 7 Blätter auf. Die Verpflanzung findet beinahe im ganzen Staate Bahia im Juli und August statt.

Nach 36 bis 40 Tagen erreichen die Pflanzen eine Höhe von 1.20 *m* und jede Pflanze zählt 14 bis 16 Blätter. Wenn „Bagasse“ als Düngung gegeben wurde, so erzielt man bis zu 18 Blätter von 75 × 25 *cm* Größe.

Die Düngung wird einen Monat vor der Verpflanzung in den Boden gebracht.

Auf drei Parzellen erzielte man folgende Blatterträge: 1. Bei organischer Düngung („Begasse“) 2100 *kg*; 2. bei gemischter Düngung: 1800 *kg*; 3. bei künstlicher Düngung: 1500 *kg*.

Die Ernte der Blätter erfolgt zu sehr verschiedenen, zwischen Ende Oktober und Ende Dezember schwankenden Zeitpunkten.

Die Produktionskosten (Pflege inbegriffen) betragen für eine Produktion von 1800 *kg* Blätter der ersten und 800 *kg* Blätter der zweiten Ernte 824 Milreis pro Hektar, während der Geldertrag für Blätter der ersten Ernte 1 Milreis und für jene der zweiten 0.7 Milreis pro Kilogramm beträgt.

[D. 988] Gericke.

Über Trockensubstanzverluste bei der Werbung und Aufbewahrung der Ernte. Von F. Giesecke [2]). Nach früheren Untersuchungen des Verf. über den vorliegenden Gegenstand [3]) waren für die Höhe der Verluste hauptsächlich der Wassergehalt der Pflanzen, die Länge und die Temperatur der Trocknung maßgebend. Jetzt sollte versucht werden, einen näheren Einblick in die Beziehungen zwischen den drei genannten Faktoren zu erhalten. Es kam aber durch die Untersuchungen kein bestimmtes zu errechnendes Abhängigkeitsverhältnis der Substanzverluste zu einem der drei erwähnten Faktoren zum Ausdruck.

Im weiteren Verfolg der Arbeit wurde ermittelt, daß die Erntemenge eine Rolle für die Größe der Substanzverluste spielt, weshalb darauf hingewiesen wird, daß bei Vegetationsversuchen darauf geachtet werden muß, die entstehenden Fehler auf ein Mindestmaß zu reduzieren.

[Pfl. 813] Giesecke.

[1]) Culturade Fumos Claros na Bahia, Ceres a. II. n. I, p. 19—25, Sao Paolo 1926; nach Intern. Landwirtschaftl. Rundschau, 1927, Nr. 1, S. 54.
[2]) Journal für Landwirtschaft 1926, Bd. 74, Heft 3, S. 231.
[3]) Landw. Vers.-Stat. 1925, S. 109.



Beiträge zur Ernährungsphysiologie der Kulturgräser. — Über das große Eisenbedürfnis der Reispflanze (Oryza sativa L). Von Prof. Dr. Oswald Richter[1]). Es wird der Nachweis erbracht:

1. daß die Reipflanze ein ungewöhnlich starkes Bedürnis für Eisengaben in der Nährlösung besitzt, was mit den Beobachtungen von Hans Molisch über den Eisenreichtum der japanischen Reisfelder in vollkommenem Einklang steht.

2. Dieses große Eisenbedürfnis verrät sich: a) durch eine sofort katastrophal einsetzende Chlorose der noch nicht oder eben erst die ersten Blättchen ausbildenden Keimlinge, die in eisenfreien oder in Spuren von Eisen enthaltenden Nährlösungen gezogen werden; b) durch eine ebenso katastrophal einsetzende Hemmung des Längenwachstums der in solchen Nährlösungen gezogenen Keimlinge.

3. Diese Chlorose kann, wenn sie nicht zu vorgeschritten ist, durch Zusatz von Eisensalz behoben werden. Hierbei erwies sich, wie in allen Kontrollnährlösungen, das Mohrsche Salz $FeSO_4 + (NH_4)_2 SO_4 + 6 H_2O$ als ganz vorzügliche Eisenquelle in 0.2 und 0.4‰iger (!), Lösung, was 0.0285 bzw. 0.057‰ Fe entspricht. Bei diesen Versuchen wurde

4. die Frage der Notwendigkeit der Kieselsäure verfolgt und eine neue Methode gefunden, höhere Pflanzen kieselsäurefrei zu ziehen, auf die hier nur verwiesen werden kann. Außerdem hat Verf.

5. Versuche über den Einfluß des Weglassens des Mg aus der Nährlösung auf die Entwicklung von Reiskeimlingen durchgeführt, die zeigten, daß für die Erreichung einer Länge von 56 *cm* das in den Früchtchen vorhandene Reserve-Mg zweifellos ausreicht. / [Pfl. 489] O. v. Dafert.

Die Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes im Mehl. Von G. O. Spencer[2]). Das Mehl besteht aus äußerst kleinen Teilchen eines organisierten Körpers, Teilchen, die in bezug auf ihre Zellstruktur und ihre chemische Zusammensetzung verschieden sind und deren ungeheuer große Oberfläche Luftfeuchtigkeit anzuziehen und zu binden vermag. Die Feuchtigkeit ist mit den feinen Teilchen ebenso wie bei anderen Stoffen mit Zellstruktur und auch bei Kohlenstaub eng verbunden und setzt einer Trennung weit größeren Widerstand entgegen, als die Wassermengen, die an geschlossene Oberflächen gebunden sind und sich leicht trennen lassen. Auch das Gesetz der Anziehung verhindert bei der Nähe der Mehl- und Wasserteilchen die Entfernung aller Wasserteilchen, weil der Dampfdruck nicht imstande ist, die Absorptionskraft zu überwinden.

Deshalb sind alle Methoden, die bisher angewendet wurden, um die Feuchtigkeit des Mehles feststellen zu können, Fehlern unterworfen gewesen. Man muß eine Methode finden, die von allen interessierten Seiten anerkannt werden kann. In den Vereinigten Staaten nimmt man das Feuchtigkeitsmaximum für Mehl mit 13.5% an und schreibt vor, daß 2 *g* Mehl in einem trockenen Wasserstoffstrom bei der Temperatur des kochenden Wassers im Vakuum so lange getrocknet werden sollen, bis Gewichtskonstanz erreicht ist (ungefähr 5 Stunden). In dieser offiziellen Methode fehlt jedoch die Angabe über die Druckverminderung, so daß die verschiedenen Untersuchungsstellen verschiedene Resultate erzielen.

Der Verf. machte mit verschiedenen Methoden zahlreiche Versuche, wobei er immer Aluminiumkapseln mit kleinen Deckeln verwendete, die einen Durchmesser von 60 *mm* und eine Tiefe von 18 *mm* hatten. Er kam zu dem Ergebnis, daß folgende Methode die einfachste, rascheste und beste sei: Man

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft I. S. 637. 1926.

[2]) Journal of the Association of Official Agricultural Chemists, Bd. VIII, Nr. 3, S. 311, 7. Abb., Washington. D. C 1925; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, Bd. II, Nr. 1, S. 206, Januar-März 1926.

wiegt 2 *g* Mehl in einer austarierten und geschlossenen Kapsel, nimmt sodann den Deckel weg und läßt die Kapsel eine Stunde lang im Ofen bei Luftdurchzug in einer Temperatur von 130° trocknen. Hiernach schließt man die Kapsel, läßt sie noch 20 Minuten im Trockner und nimmt alsdann das Gewicht.

[Pfl. 479] Gericke.

Der Wert von Kalziumphosphat als Zugabe zu der Ration von Milchkühen. Von J. B. Lindsey und J. G. Archibald [1]). Verff. berichten über die Wirkung von Kalziumphosphatzulagen zu einer Ca-armen Ration von Milchkühen und Färsen an der Massachusetts Experiment Station.

Die Versuchstiere wurden in zwei Gruppen geteilt, von denen die eine eine Zugabe von Kalziumphosphat zur Ration erhielt, die andere nicht. Die Ergebnisse des $2^1/_2$ Jahre währenden Versuches zeigen, daß die älteren Kühe, die jungen Holstein-Kühe und die Färsen, die mit diesen Rationen gehalten wurden, keinerlei Krankheitserscheinungen aufwiesen, während die jungen Jersey-Kühe allgemein ein dürftiges Aussehen hatten und bei keiner der Rationen gut gediehen. In bezug auf Veränderungen im Körpergewicht der Kühe wurden keine beträchtlichen Unterschiede zwischen den Tieren beider Rationen offenbar. Die jungen Jersey-Kühe gaben nicht so reichlich Milch, wie vorausgesetzt worden war, wohingegen die anderen Kühe keinen Einfluß der einen oder anderen Ration auf den Milchertrag zeigten. Außer einem geringfügigen Unterschied des Kalziumgehaltes, der bei den Mineraltieren etwas höher war, war keine andere Wirkung auf die Zusammensetzung der Milch bemerkbar. Beträchtliche Schwierigkeiten machte es, die Tiere zur Trächtigkeit zu bringen, was in beiden Gruppen in gleicher Weise der Fall war. In beiden Gruppen wurde annähernd die gleiche Anzahl kräftiger, gesunder Kälber geworfen, aber die Kühe, die keine Mineralzulagen erhielten, brachten zartere Kälber zur Welt. [Th. 965] Schieblich.

Kalzium-, Phosphor- und Stickstoffbilanzen des nichtlegenden und des legenden Hühnchens. Von E. T. Halnan [2]). Verf. ermittelte die N-, Ca- und P-Bilanzen zweier White Leghorn-Hühnchen für die Dauer von 13 bzw. 14 Wochen bei einer Ration aus nassem Mischfutter, das sich aus Kleie, gemahlenem Hafer, Weizenfuttermehl, Fischmehl und Kalziumkarbonat im Verhältnis 2 : 1 : 1 : 1 : 0.26 zusammensetzte und einem Körnergemisch aus gleichen Teilen Hafer und Weizen. Das eine der Hühnchen legte während 4 Wochen, das andere während 6 Wochen des Versuches.

Das Ergebnis zeigte, daß stark negative N-, Ca- und P-Bilanzen nur während der Legeperiode auftraten. Die größte N-, Ca- und P-Speicherung trat bei beiden Tieren während der dem Beginn der Legeperiode vorausgehenden Woche ein. Während der Legeperiode wurde ein bedeutend größerer Anteil des zugeführten Stickstoffes zurückgehalten als in dem vorhergehenden Teile des Versuches. Es zeigte sich, daß der für das Eierlegen erforderliche Stickstoff weitgehend, wenn nicht ganz, durch die Nahrung während der Legeperiode geliefert werden konnte. Die Ca-Retention aus der Nahrung stieg von 15 und 17% in der Vorperiode für beide Tiere während der Legeperiode auf 14%. Die P-Retention war während der Legeperiode nicht größer als während der Vorperiode.

Eine Untersuchung über die Menge des ausgeschiedenen Phosphors zeigte, daß Phosphor und Kalzium in Form von Trikalziumphosphat abgesondert wurden. Während der Nichtlegeperiode zeigte die auf Grund der

[1]) Journal Agricultural Research. (U. S.). 31, S. 771—791. 1925; nach Exp. Sta. Rec. 54, S. 571, 1926.

[2]) Jour. Natl. Poultry Inst., 10. S. 410—416. 1925; nach Expt. Sta. Rec. 54. S. 568. 1926.



Kalziumausscheidung berechnete Menge an ausgeschiedenem Phosphor enge Übereinstimmung mit der tatsächlich ausgeschiedenen Menge, wohingegen während der Legeperiode die ausgeschiedene Menge größer war als die berechnete. Dies zeigt, daß die Legeperiode mit einem erhöhten P-Katabolismus verbunden ist. [Th. 961] Schieblich.

Literatur.

Das technisch- und landwirtschaftlich-bakteriologische Studium. Zweck, Notwendigkeit und Ausbau. Von Prof. Dr. W. Henneberg, Direktor des Bakteriologischen Institutes in Kiel. Verlag von Paul Parey in Berlin SW. 11, Hedemannstr. 10 und 11. Preis 1.80 ℳ.

Studierenden der Bakteriologie wird die Henneberg'sche Schrift jede gewünschte Auskunft über Vorbildung, Anforderungen, Ausbildungs- und Anstellungsmöglichkeiten geben. Sie weist gleichzeitig auf den dringend notwendigen Ausbau des bakteriologischen Studiums in Deutschland hin, das in dieser Hinsicht von Amerika inzwischen weit überholt worden ist, und bespricht eingehend die einzelnen Institute, an denen Bakteriologie gelehrt wird, unter Angabe, ob die Bakteriologie als Prüfungsfach bereits anerkannt ist. Bei der Bedeutung, welche der Bakteriologie zukommt, wird vielen ein Wegweiser wie dieser sehr willkommen sein. [Lit. 413] Red.

Die neuentdeckten lebenswichtigen Nährstoffe (Vitamine) und die Folgen einseitiger Ernährung, Fehlnährschäden. Von Willy Weitzel. Dritte, neubearbeitete und stark vermehrte Auflage. 182 Seiten. Preis geh. ℳ 5.40. München 1926. Verlag der Ärztlichen Rundschau, Otto Gmelin.

Das Buch stellt, wie auch die ersten Auflagen, eine populär geschriebene Abhandlung über die Bedeutung der Vitamine dar, wobei besonders die alimentären und physikalischen Faktoren, nämlich Nahrung und Licht, in ihrem Einfluß auf das Wachstum, auf die Ausbildung der körperlichen und psychischen Persönlichkeit berücksichtigt und besprochen werden. Ganz auf der Höhe der neuesten Forschungen steht das Buch noch nicht. Die neuere amerikanische Literatur hätte mehr herangezogen werden sollen; von Ragnar Kerg sind nur wenige Angaben aufgeführt und Völtz ist gar nicht erwähnt. Aber für die praktische Ernährung findet der Leser reichen Belehrungsstoff, wodurch das Buch seinen Hauptwert erhält. [Lit. 426] Red.

Neue Tabellen zu Frost und Licht als beeinflussende Kräfte bei der Samenkeimung. Abschluß der Tabellen des ersten Buches und neue Tabellen zu den seit 1920 geprüften Samenarten (zugleich also Tabellen zu Nachtrag I und II). Von Prof. Dr. Wilhelm Kinzel, Regierungsrat der Bayerischen Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, München. Stuttgart, Verlag von Eugen Ulmer 1927. In Leinen gebunden. Preis ℳ 20.—.

Der Verf. hat die seit dem Erscheinen des 1. Buches (1913) bearbeiteten zahlreichen Samenarten in ihren oft auf viele Jahre sich erstreckenden Keimverläufen in neuen Tabellen übersichtlich dargestellt, so daß nicht nur die Arten dieses Buches von 1913 (und ihre Keimungsabschlüsse), sondern auch die der Nachträge von 1915—1920, sowie viele seitdem neuerdings untersuchte Arten in den Tabellen behandelt sind. Die neuen Tabellen geben nach geeigneter Auswahl aus der Fülle des Materials mit etwa 900 Arten eine Übersicht über die durch Anpassung erworbene Eigenart und das Eigenleben von

Samen aus den verschiedensten Klimaten der Erde. Obwohl der Verf. die seit 1895 ausgeführten Arbeiten bereits als Unterlage für viele weitere Veröffentlichungen über die Biologie der Samen benutzt hat, erschien es ihm doch nach der auf diese Weise erfolgten Erläuterung seiner Versuchsziele zweckmäßig, das genauere Zahlenmaterial auch weiteren Kreisen von Mitarbeitern auf dem Gebiete der Samenkunde, sowie namentlich auch der gärtnerischen Praxis, zur Verfügung zu stellen. Die Bücher von 1913—1920 wurden zweckmäßig so ergänzt: Die gewählte und für diesen Zweck bewährte Tabellenform bietet unter äußerster Beschränkung des Textes eine kurze, durch die neuen Beispiele belebte Übersicht über den wesentlichen Inhalt der drei Bücher „Frost und Licht". [Lit. 418] Gericke.

Futtermittelgesetz mit den Bestimmungen des Verbandes landwirtschaftlicher Versuchsstationen im Deutschen Reiche über die Untersuchungsmethoden für Futtermittel. Von Dr. jur. Alfons Moritz, Oberregierungsrat im Reichsministerium für Ernährung und Landwirtschaft. 129 Seiten. Preis geb. ℳ 6.—. Berlin, Carl Heymanns Verlag 1927.

Das in Kürze zu erwartende Inkrafttreten des neuen Futtermittelgesetzes verlangt eine gründliche Kenntnis seines Inhaltes und seiner Auslegung bei allen beteiligten Kreisen. Das vorliegende Buch enthält zunächst den Wortlaut des Gesetzes, ferner eine allgemeine Einführung in das Gesetz und den Text mit Erläuterungen. In diesen trägt der Verf. vorwiegend den Bedürfnissen der Praxis Rechnung; die Darstellungsweise ist klar und leicht verständlich, so daß auch jeder, der sich sonst nicht mit diesen Dingen befaßt, einen geeigneten Einblick in die notwendigen Verhaltungsmaßregeln und die Auswirkungen erhält; eingefügte passende Beispiele tragen sehr zum Verständnis und zur Klärung mancher Fälle bei. Jeder, der in irgendeiner Weise am Futtermittelhandel beteiligt ist, also Hersteller, Händler, Genossenschaften, Landwirte, Untersuchungsstationen, Handelslaboratorien usw. müssen im Besitze dieses ausgezeichnet geschriebenen und wichtigen Buches sein.

[Lit. 419] Gericke.

Jahresbericht der Preußischen Versuchs- und Forschungsanstalt für Milchwirtschaft in Kiel; Jahrgang 1926/27. Von dz. Verwaltungsdirektor Prof. Dr. Henneberg, Kiel[1]).

Das Institut für Maschinenwesen bearbeitete Entrahmungsversuche an Alfa-Kugellager-Separatoren, vergleichende Untersuchungen an Rührwerkspasteuren, mit Milchtransportkarren, energiewirtschaftliche Untersuchungen an Berieselungskühlern und -erhitzern, Eichungsversuche an Milchflaschen, Normung für die „deutsche Milchflasche", Abdampfverwertung in der Molkerei, Richtlinien für Molkereianlagen. Die Arbeiten des Prüfungsamtes für milchwirtschaftliche Maschinen werden in dem jeweils zuständigen Institut ausgeführt. Das Institut für Milchverwertung bearbeitete: Betriebswirtschaftliche Stellung der Milchwirtschaft im landwirtschaftlichen Betriebe, betriebswirtschaftliche Grundlagen der Milchverwertung. Das Institut für Milcherzeugung befaßte sich mit Fütterungsversuchen mit dem Milchleistungsfutter der vereinigten Meiereiverbände G. m. b. H. Kiel, eingesäuertem Grünfutter, mit Fütterung von Duwock enthaltendem Grase, von Maiszucker und Kunstmilch als Vollmilchersatz, mit der Wirkung der Zufütterung von Fischmehl an Kälber. Ferner wurden Schweinemastversuche mit verschiedenen Schlägen ausgeführt und Beiträge zur Kenntnis der Afterzitzen des Rindes erbracht. Dem Institut ist das Versuchsgut angegliedert. Aus dem Chemischen Institut gingen a. a.

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 66. 1927. Ergänzungsband I, S. 97—157.



folgende Arbeiten hervor: Bulgarische Käsesorten „Kaschkawal" und „Belo sirene", Einfluß des Sumpfschachtelhalms auf Milch und Milchfett, Fütterungsversuche mit Silofutter an Milchkühe, Kolostrum der Kuh, Spontanserum von Kolostralmilchen, Verwendungsmöglichkeit milchsäurefester Bezüge in der Sauermilchkäserei und Molkenverwertung. Wissenschaftliche Arbeiten des Bakteriologischen Instituts behandelten u. a. folgende Themen: Rohmilch oder pasteurisierte Milch, Bac. acidophilus, Flora verschiedener Käsesorten, Kakaogärung, hitzefeste Milchbakterien, Kakaohefen, Bactericidie der Milch, Milchsäurebakterien des Kuhpansens, säurebildende Mikroorganismen des Bodens, Aspergillus oxyzae, Desinfektion in Molkereien, Strömungsverhältnisse in Durchflußerhitzungsapparaten, Momenterhitzer Tödt, Sekretionsstörungen in Viehbeständen, Margarine-Emulsatoren, Reduktaseprobe, Studien an Tuberkelbazillen. Im Physikalischen Institut wurde über die Verteilung des Fettes in der Milch, das Gefüge der Butter, Theorie der Emulsion, Wasserstoffionenkonzentrationszahl im Quarg u. a. gearbeitet.

[Lit. 420] G. Metge.

Die Anlage von Dauerweiden und ihr Betrieb nach neueren Erfahrungen. Von Gutsbesitzer Karl Schneider. Dritte vermehrte und verbesserte Auflage. 132 Seiten mit 20 Abbildungen und 13 graphischen Darstellungen. Preis geheftet 4 ℳ. Vorlagsbuchhandlung Wilh. Gottl. Korn in Breslau I.

In der vorliegenden Schrift werden behandelt: Die betriebswirtschaftliche und züchterische Notwendigkeit des Werdeganges, die Anlage von Dauerweiden auf Ackerland, Wiesen und Ödland, die Kosten der Anlage, die Technik des Weidebetriebes usw. Das dritte Kapitel: „Der Weidebetrieb" enthält wichtige Ratschläge über alle Fragen der Weidewirtschaft; besonders seien erwähnt: die Voraussetzungen, auf denen Rentabilität der ganzen Betriebsform beruht. Die Einzelfragen sind in vorzüglicher Weise gelöst. Daß der Verfasser Praktiker ist, macht diese neue Schrift besonders wertvoll. Sie kann daher jedem Landwirt empfohlen werden. [Lit. 130] Gericke.

Feststellung des Wirkungswertes der Bodennährstoffe, insbesondere der Phosphorsäure. Von Erich Orth. Dissertation. Hamburg 1926. 38 Seiten.

Verf. behandelt ganz allgemein die Bestimmungsarten des Dungbedarfs der Böden, erwähnt werden die Knompflanzenmethode, die Bestimmung der relativen Löslichkeit der Phosphorsäure nach Lemmermann, die Azotobaktermethode von Nicklas u. a. Die Darstellung ist sehr karg gehalten und bringt in keiner Hinsicht neue Gesichtspunkte, bekannte Tatsachen und Methoden wie z. B. die Anlage eines Differenzdüngungsversuches auf dem Felde, die genauere Vorschrift der Ausführung der Neubaueranalyse und die Herstellung des Sulfat-Molybdänreagenzes, werden dagegen in aller Ausführlichkeit wiedergegeben. An praktischen Versuchen wurden lediglich einige Böden nach Neubauer, Lemmermann und Niklas, außerdem auf ihren Gesamt-P_2O_5-Gehalt untersucht, Feld- oder Gefäßversuche, welche die Richtigkeit der einen oder anderen Methode bestätigen konnte, fehlen. Die Literaturangaben sind mangelhaft.

[Lit. 139] Gericke.

Chemische Geologie. Von Dr. Fritz Behrend und Prof. Dr. Georg Berg. 595 Seiten mit 61 Abbildungen im Text. Preis geheftet 38.— ℳ, geb. 40.40 ℳ. Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart, 1927.

Da in den letzten 20 Jahren zahlreiche z. T. sehr wichtige und bedeutende Arbeiten aus den Teilgebieten der chemischen Geologie veröffentlicht sind, so bestand die Notwendigkeit, einen zusammenfassenden Überblich über den jetzigen Stand dieser Wissenschaft zu schaffen. Die Verff. beabsichtigten, in

dem vorliegenden Buche nur eine Einführung in die Fragen und die Betrachtungsweise der chemischen Geologie zu geben, daher diente Analysenmaterial nur zur gelegentlichen Erläuterung. In gleicher Weise wurde von einer vollständigen Angabe der Literatur abgesehen und nur die wichtigsten Arbeiten berücksichtigt. Es wird in 6 Teilen behandelt: Die Chemie des gesamten Erdkörpers, die Chemie des Magmas, die Chemie der magmatischen Ephalationen, die Verwitterung, die Bildung der Sedimente und die Chemie der Metamorphose.

Das interessant und lehrreich geschriebene Buch wird nicht nur bei den Geologen viele Freunde gewinnen, sondern auch dem Bodenkundler willkommen sein, der in ihm die wichtigsten Ergebnisse der Bodenforschung vereinigt findet. Zu erwähnen ist noch, daß sehr viel ausländische Arbeiten, vor allem amerikanische, Berücksichtigung finden. Das Buch kann jedem Geologen, der der chemischen Geologie fernsteht, sowie den geologisch interessierten Chemiker und Agrikulturchemiker, insbesondere Bodenkundler empfohlen werden.

[Lit. 440] Gericke.

Jahresbericht für Agrikultur-Chemie. Vierte Folge, VII. 1924. Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgelehrten herausgegeben von Prof. Dr. F. Mach. 582 Seiten, Preis 46.— M. Verlag Paul Parey, Berlin 1927.

Das Erscheinen von Machs Jahresbericht bedeutet für die Agrikulturchemie stets ein Ereignis. Mit einer Gründlichkeit und Vollständigkeit sind hier alle nur irgend erwähnenswerten Arbeiten auf dem Gebiete der Landwirtchaftschemie eines Jahres zusammengetragen. Das Inhaltsverzeichnis umfaßt allein 104 Seiten. Daß der „Mach“ in keiner landwirtschaftlichen Bibliothek fehlen darf, gehört schon längst zu den Selbstverständlichkeiten.

[Lit. 447] Red.

Druck von Oskar Leiner, Leipzig.

Seite
*Dr. jur. Alfons Moritz. Futtermittelgesetz 142
*dz. Verwaltungsdirektor Prof. Dr. Henneberg. Jahresbericht der Preußischen Versuchs- und Forschungsanstalt für Milchwirtschaft in Kiel; Jahrgang 1926/27 142
*Gutsbesitzer Karl Schneider. Die Anlage von Dauerweiden und ihr Betrieb nach neueren Erfahrungen . 143
*Erich Orth. Feststellung des Wirkungswertes der Bodennährstoffe, insbesondere der Phosphorsäure . . 143
*Dr. Fritz Behrend und Prof. Dr. Georg Berg. Chemische Geologie 143
*Prof. Dr. F. Mach. Jahresbericht für Agrikultur-Chemie 144

57. Jahrgang 4. Heft. April 1928

BIEDERMANN'S ZENTRALBLATT

Referierendes Organ für Agrikulturchemie und rationellen Landwirtschaftsbetrieb

mit besonderer Berücksichtigung der

landwirtschaftlichen Maschinen

Fortgesetzt unter der Redaktion von

PROF. DR. M. POPP,

Vorstand der Versuchs- und Kontrollstation
der Landwirtschaftskammer für den Freistaat Oldenburg

Siebenundfünfzigster Jahrgang



Leipzig
Verlag von Oskar Leiner

Inhaltsverzeichnis

Boden. Seite

Dr. H. Janert, Landsberg a. d. W. Neue Methoden zur Bestimmung der wichtigsten physikalischen Grundkonstanten des Bodens 145
T. Wloczewski. Die Analysen zweier Bodenprofile, welche sich auf einem Geschiebemergel bei Poznan entwickeln 148
F. Terlikowski und T. Wloczewski. Titrationskurven und Pufferwirkungen der Böden 150
H. V. Jordan. Die Wirkung des Pflanzenbaus auf den Stickstoffgehalt und den Gehalt an organischen Kohlenstoffverbindungen bewässerter Böden 151
A. Lebedeff. Die Bewegung des Wassers im Boden und im Untergrund . . 152
•M. Köhn. Bemerkungen zur mechanischen Bodenanalyse II 178
•N. K. Johnson und E. L. Davies. Oberflächentemperatur verschiedener Bodenarten 178
•Dr. O. E. Kalberer. Vereinfachung der pH-Bestimmung durch Einführung einer direkt anzeigenden Skala auf der Meßbrücke 179
•Dr. O. E. Kalberer. Die Bestimmung des pH in Bodenproben nach Gillespie 179
•V. Novak und L. Smolik. Über die Menge und chemische Zusammensetzung des kolloidalen Tones . . . 179
•M. Trénel. Über die Bestimmung des Kalkbedarfs der Ackerböden . . . 180
•J. M. Fife. Die Wirkung des Schwefels auf die Mikroflora des Bodens 180

Düngung.

W. W. Butkewitsch, Moskau. Über Faktoren, welche das Verhalten der Pflanzen gegen schwerlösliche Kalziumphosphate beeinflussen . . . 154
E. Krüger, Eilenburg. Die Wirkung stickstoffhaltiger Düngemittel auf den Wert des Pflanzgutes und die Zusammensetzung der Kartoffel bei vier verschiedenen Bodenarten . . 156
•Prof. Dr. E. Hahn. Die Anfänge einer Bodenwirtschaft und das Aschensalz 181
•Witold Ploski. Über die Anwendung der Neubauer-Methode zur Prüfung von phosphorsauren Düngemitteln 181
•G. D'Ippolito. Über die Anwendung der Phosphorite 181
•O. Calgagni. Aufschließung der Rohphosphate 182
•E. Bottini. Über das sogenannte „kolloidale Phosphorit" 182
•Antonin Nemec. Ein chemisches Verfahren zur Bestimmung des Stickstoff- und Kalibedürfnisses von Ackerböden 182

Seite

•K. D. Jacob, F. E. Allison und J. M. Braham. Chemische und biologische Forschungen über den Kalkstickstoff 183

Pflanzenproduktion.

E. Korsmo. Der Einfluß der Korngröße des Getreides auf die Ernte 158
Prof. Dr. Opitz. Über die Getreide-Umpflanzung 159
W. E. Brenchley und E. T. Maskell. Die Beziehungen zwischen der Kieselsäure und anderer Pflanzennährstoffen 161
K. Kocnar. Die Bedeutung der Größe der Saatkartoffelknollen für die Kartoffelverbesserung und den Kartoffelbau 162
Dr. G. Bremer. Zytologische Untersuchungen der Streifenkrankheit bei Zuckerrohr und anderen Pflanzen 163
M. Ishida. Oregma Lanigera (weiße Wollaus) und ihre Parasiten . . . 166
•J. D. Newton. Die Salzkonzentration der Nährlösung in ihrer Beziehung zur Transpiration u. Wurzelatmung 184
•Mc Hargute. Die Rolle von Kupfer. Mangan und Zink in Futterpflanzen und Nahrungsmitteln 184
•E. Petersohn. Weitere Versuche über die Heranziehung der Katalasenwirkung von Kümmelkörnern zwecks Beurteilung der Keimfähigkeit und der Ursachen des Verlustes derselben 184
•D. Feher und I. Vagi. Untersuchungen über die Einwirkung von Nitriten auf das Wachstum der Pflanzen . 185
•M. M. Tulaikow. Die Wasserausnützung durch die Pflanzen auf freiem Felde und im Treibhaus 185
•F. Smith. Elektrokulturversuche . . 185
•L. Koch. Die Aufbewahrung der Futtermittel in Silos 186
•W. H. Appleton und H. B. Helms. Der Absorptionsgrad von Chilisalpeter durch Hafer und Baumwolle bei Verabreichung des Düngemittels in verschiedenen Wachstumsstadien der Pflanze 186
•D. W. E. Gross. Rohrbrennen zur Erleichterung der Zuckerrohrernte . 186
•G. Mori. Zuckerrübenfehler 187
•F. C. Gerretsen und Grijus, A. Sack und J. Söhngen. Das Vorkommen von Bakteriophagen in den Wurzelknöllchen der Leguminosen 187

Tierproduktion.

A. Piepenbrock. Das Problem des Eiweißersatzes durch Harnstoff bei der Tierernährung 168

(Fortsetzung siehe Umschlagseite III.)

Jährlich erscheinen 12 Hefte. Preis für den Jahrgang Mk. 24.—

Alle Buchhandlungen u. Postanstalten nehmen Bestellungen an

Printed in Germany

Boden.

Neue Methoden zur Bestimmung der wichtigsten physikalischen Grundkonstanten des Bodens.

Von Dr. **H. Janert**, Landsberg a. d. W.[1]).

Die Arbeit bildet einen Beitrag zu einer Vereinheitlichung der physikalischen Bodenuntersuchung. Von den wasserwirtschaftlich wesentlichen Faktoren werden als wichtigste anerkannt die Textur, d. h. der Zerteilungsgrad oder die Dispersität des Bodens, und die Struktur oder die Lagerung der Bodenteilchen zueinander. Auf diese können die übrigen physikalischen Erscheinungen des Bodens zurückgeführt werden, wie z. B. an der Wasserkapazität gezeigt wird.

Zur Bestimmung der Bodenstruktur hat Verf. den Volumenbohrer, ein neues Entnahmegerät konstruiert. Derselbe besteht zunächst aus einem 1,25 *m* langen, gezogenen Stahlrohr mit 34 *mm* äußerem Durchmesser und 1 *mm* Wandstärke. Unten ist das Rohr angeschärft, oben mit abschraubbarem Handgriff versehen und mit einem Führungsdeckel verschlossen. Die Bohrstange wird in ihrem oberen Teil durch diesen Deckel und unten durch den mit ihr fest verbundenen Dichtungskolben mit Dichtungsring in dem Stahlrohr geführt. In den Dichtungskolben ist von unten her ein Spiralbohrer eingeschraubt, welcher in seiner Form den Zimmermannsbohrern sehr ähnlich ist. Die Gänge des Spiralbohrers füllen das Lumen des Stahlrohres vollständig aus und endigen unten in zwei Schneiden, die in Bohrstellung 2 *mm* oberhalb der Stahlrohrschneide stehen. Am oberen Ende der Bohrstange ist ein abnehmbarer Handgriff angebracht. Setzt man diesen Apparat auf den Boden auf, hält das Rohr mit einer Hand an einem Handgriffe in senkrechter Stellung fest und dreht mit der andern Hand die Bohrstange am Handgriff, so wird der Boden innerhalb des Durchmessers des Stahlrohres von den Schneiden des Spirale erfaßt, im Rohr hochgefördert und in dem Raum zwischen Spirale und Dichtungskolben angesam-

[1]) **Landwirtschaftliche** Jahrbücher 66, 1927, S. 425—474.

melt, aus welchem der Boden dann nach beendeter Bohrung durch Herausstoßen der Bohrstange mit Dichtungskolben leicht entleert werden kann. Da das Stahlrohr durch zwei Bolzen ober- und unterhalb des Führungsdeckels stets in gleicher Höhe mit dem Spiralbohrer gehalten wird, so sinkt er mit fortschreitender Bohrung selbsttätig oder durch Anwendung eines gelinden Druckes in den Boden. Um die Tiefe des Absinkens und damit die Höhe des erbohrten Bodenkörpers messen zu können, ist auf dem Rohrumfang eine Millimeterskala eingraviert. Zu dem Bohrer gehört ein besonderer Führungsfuß, der fest auf den Boden aufsetzbar ist. Der Nullpunkt der Millimeterskala befindet sich genau 10 *cm* oberhalb der Schneiden des Spiralbohrers. Weitere Gebrauchsteile, darunter eine Wage, befinden sich im Zubehörkasten, der bei der Verpackung, die auf die Erhaltung des naturfeuchten Zustandes des Bodens in praktischer Weise Rücksicht nimmt, eine wichtige Rolle spielt. Durch die Markierung ist die systematische Entnahme von Schichtenprob.n möglich und gesichert.

Um aus Bodengewicht und Volumen gewachsenen Bodens das Porenvolumen zu berechnen, ist noch die Bestimmung des spezifischen Gewichts notwendig. Hierzu hat Verf. das Verfahren von Albert und Bogs (Pyknometer von Schoeps, Halle)[1]) angewandt. Zur Anfüllung des Pyknometers dient Methylalkohol. Zur Erläuterung der Arbeitsweise und zum Nachweis der Brauchbarkeit werden Versuchsergebnisse an Bodenprofilen mitgeteilt.

Zur Bestimmung der Textur des Bodens wird die mechanische Bodenanalyse erörtert. Es wird nachgewiesen, daß die notwendige Normierung schwierig und in fast allen Punkten anfechtbar sein würde. Verf. verwendet daher eines der bekannten Verfahren der indirekten Messung der Bodenoberfläche, nämlich die Bestimmung der Benetzungswärme, d. h. derjenigen Wärmemenge, welche bei der Benetzung des trockenen Bodens mit einer Flüssigkeit gebildet wird. Sie ist in ihrem Ausmaß von der Größe der wirksamen Oberfläche direkt abhängig. Mit dem Verfahren der Bestimmung der Benetzungswärme wird das Verfahren des Dampfspannungsausgleichs verbunden, bei dem die Flüssigkeitsmenge gemessen wird, die der Boden bei einer bestimmten Dampfspannung des Raumes an seiner Oberfläche verdichtet. Zu diesem gehört in erster Linie die Hygro-

[1]) Internationale Mitteilungen für Bodenkunde IV, 1914, S. 196.



skopizitätsbestimmung, wie sie von Rodewald und Mitscherlich ausgestaltet ist.

Die Bestimmung der Benetzungswärme hat Verf. handlich ausgearbeitet. Die Apparatur des Vakuumexsikkators und die Arbeitsweise zur Trockensubstanzbestimmung der Bodenproben wird ausführlich geschildert. Zur Bestimmung der Benetzungswärme wurde ein nach der Mischmethode arbeitendes Kalorimeter benutzt, das nach Angaben des Verf.s von der Firma Hugershoff-Leipzig hergestellt wird. Dieses sowie eine dazugehörige Vorrichtung zur Temperaturmessung der getrockneten Bodenproben werden im Horizontalschnitt wiedergegeben. Die Arbeitsergebnisse führten zu folgenden Schlüssen:

Die Benetzungswärme stellt ein exaktes und eindeutiges Maß der physikalisch wirksamen Bodenoberfläche dar. Das genaueste Verfahren zur Messung der Benetzungswärme ist das eiskalorimetrische nach Mitscherlich. Für allgemeine bodenkundliche und besonders für praktische Zwecke reicht Verf.s neues Meßverfahren, bei dem ein nach der Mischmethode arbeitendes Kalorimeter zur Anwendung kommt, vollständig aus. Bei Benutzung des Verfahrens kann sich die Normung darauf beschränken, die Beziehung zwischen Benetzungswärme und zweckmäßigster Dränentfernung festzulegen.

Bei stark humosen und reinen Humusböden allerdings gelingt diese physikalische Untersuchung nicht in zufriedenstellender Weise. Für die Untersuchung von in Einzelkonstruktur befindlichem Material ist die Benetzung solcher Böden mit Amylalkohol oder organischen Flüssigkeiten nach Mitscherlich[1]) vollständig geeignet.

Durch die Bestimmung der Benetzungswärme wird die Oberflächenentwicklung des Bodens als allein brauchbarer Maßstab seines Dispersitätsgrades in eindeutiger und physikalisch einwandfreier Weise gekennzeichnet. Die für die Gewichtseinheit Boden bestimmte Oberfläche ist, wenn sie auf die Volumeneinheit bezogen wird, bei gegebener Lagerungsdichte identisch mit der Oberfläche des Porenvolumens. Berechnet man den auf die Volumeneinheit (1 *ccm*) des Hohlraumvolumens entfallenden Oberflächenanteil, so ergibt diese Zahl einen Maßstab für die Oberflächenentwicklung bzw. den Dispersitätsgrad des Porenvolumens. Größe und Dis-

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 30, 1901, S. 427.

persitätsgrad des Porenvolumens sind die beiden Faktoren, welche das Verhalten des Bodens zum Wasser ausschlaggebend bestimmen. Auf diese beiden Größen müssen sich demnach alle Vorgänge der Wasserbewegung im Boden zurückführen lassen. Diese Abhängigkeit weist Verf. für die Wasserkapazität des Bodens als eine der wichtigsten sekundären physikalischen Bodeneigenschaften nach. Mit Hilfe der berechneten Wasserkapazität ist man in der Lage, jeweils festzustellen, ob und wieviel Senkwasser sich im Boden befindet und wie viel Wasser verdunstet oder von den Pflanzen verbraucht wird, während es im gewachsenen Boden bisher nicht möglich war, zu unterscheiden, ob ein ermittelter Wasserverlust durch Versickerung oder Verdunstung verursacht wurde. [Bo. 946] G. Metge.

Die Analysen zweier Bodenprofile, welche sich auf einem Geschiebemergel bei Poznań entwickeln.

Von **T. Wloczewski**[1]).

Unter den Glazialformationen tritt der Moränenlehm infolge seiner Entstehungsweise sehr verschiedenartig auf, und zwar sowohl hinsichtlich seiner mechanischen als auch chemischen Zusammensetzung.

Infolge dieser Verschiedenartigkeit ergeben sich bedeutende Schwierigkeiten bei der quantitativen Untersuchung der Bodengestaltungsprozesse in dieser Gesteinsart.

Die Differenzierung der Bodenmasse, welche durch die chemische und mechanische Analyse der einzelnen Bodenschichten ausgedrückt wird, kann im gegebenen Falle mit Fehlern behaftet sein, welche aus der Unmöglichkeit einer einwandfreien Feststellung der Zusammensetzung des Urgesteines ihre Erklärung finden.

Das klare und sonst relativ leicht wiederzugebende Bild der Bodenbildungsprozesse bei einer homogenen Gesteinsart, wird nicht immer exakt ausfallen, wenn es sich um Darstellung desselben für eine Bodenart handelt, welche aus Geschiebelehm entstanden ist.

Die Analyse des ganzen Bodenprofils könnte einzig und allein ein Bild seiner Evolution sowie der Intensität und Richtung derjenigen bodengestaltenden Faktoren liefern, welche für die Ausgestaltung des gegebenen Profils maßgebend waren. Indessen muß fest-

[1]) Roczniki Nauk Rolniczych i Lesnych 1925, Bd. 13, S. 351.



gestellt werden, daß zur Zeit für die Charakterisierung der aus Geschiebemergel entstandenen Böden die notwendigen Beobachtungsanalysen fehlen.

Die erwähnten Analysen und morphologischen Beschreibungen der beiden Bodenprofile sind aus den versandeten Lehmmoränen der Wojewodschaft Poznań entnommen.

Aus den angeführten Analysen zieht Verf. folgende Schlüsse: Die charakteristische Versandung der Schichten A_1 tritt sehr deutlich im Vergleich zu der Schicht C hervor, ebenso im Vergleich zu den illuvialen Schichten B, zu welchen geringe Suspensionen verschoben worden sind, besonders im ersten Profil der Fraktion V. Diese Verschiebung betrifft in beiden Profilen auch die Fraktionen II, III und IV.

Ähnliche Verschiebungen, welche man in der Dislozierung der einzelnen Fraktionen in den Bodenprofilen beobachten kann, lassen sich auch hinsichtlich der chemischen Zusammensetzung der einzelnen Schichten feststellen. Es betrifft dies die Verbindungen des Eisens, Aluminium, Kalzium und Magnesium, in dem Sinne, daß diese Metallverbindungen aus den oberen Schichten A_1 und A_2 zu den illuvialen Schichten verschoben worden sind.

Das Eisen, Aluminium und Magnesium gehen in die Schicht B über, Kalzium noch etwas tiefer, indem es zwischen dem Illuvium B und dem Urgestein C eine mit Kalkverbindungen stark imprägnierte Schicht bildet. Diese Schicht kann man auch morphologisch als einen bindigen hellgefärbten Streifen von der Stärke einiger Zentimeter ausscheiden (B_2).

Aus dem Vergleich der Analysen der beiden in derselben illuvialen Schicht nebeneinander liegenden Partien geht hervor, daß in denselben trotz der sehr ähnlichen mechanischen Zusammensetzung deutliche Verschiedenheiten im chemischen Bau vorkommen. Diese Verschiedenartigkeit steht jedenfalls mit den Bildungsprozessen dieser Schicht im Zusammenhang.

Dieser Umstand bestätigt die anfangs hervorgehobene Schwierigkeit einer quantitativen Feststellung bodenbildender Prozesse verschiedenartiger Gesteine, zu denen Geschiebemergel zu rechnen sind.

[Bo. 972] Gericke.

Titrationskurven und Pufferwirkungen der Böden.

Von **F. Terlikowski** und **T. Wloczewski**[1]).

Es wurden Untersuchungen angestellt über die Puffereigenschaften von 15 Böden, und zwar für verschiedene Horizonte derselben, aus dem Grunde, weil eine gewisse Beziehung dieser Eigenschaften zu bestimmten Horizonten besteht.

Es wurde das Verhalten dieser Böden zu reinen Lösungen von Salzsäure und Schwefelsäure untersucht, und zwar mit 18 steigenden Wasserstoffionen-Konzentrationen: $2,5 \cdot 10^{-4}$ bis $2,25 \cdot 10^{-2}$ *g/l*. Ebenfalls prüften Verff. die Wirkung solcher Böden auf freie Säure enthaltendes Superphosphat, das in Mengen mit äquivalenter Säurekonzentration im Verhältnis zu den untersuchten reinen Lösungen angewandt wurde, und auch in solchen Mengen, wie man sie gewöhnlich in der landwirtschaftlichen Praxis antrifft. Die Versuchstemperatur war ungefähr 18°. Bodenproben von 10 *g* wurden in dieser Temperatur während 48 bis 96 Stunden der Wirkung von 20 cm^3 der untersuchten Lösung ausgesetzt. Die Reaktion wurde potentiometrisch bestimmt. Im ganzen untersuchten Verff. die Eigenschaften in sieben Humushorizonten, von Podsolig-, Podsol- und Wiesenböden (Poznań), drei Eluvialhorizonte, drei Illuvialhorizonte derselben Böden sowie auch zwei C-Horizonte von sandigen Waldböden. Die Resultate sind in fünf Tabellen und in einer Reihe von Diagrammen dargestellt. Die Hauptergebnisse lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

1. Alle untersuchten Böden, unabhängig von ihrer anfänglichen Reaktion, zeigten gewisse Pufferwirkungen, sogar reinsandige Formationen.

2. Als Maß der Puffereigenschaften kann man annehmen die Fläche, welche umgrenzt ist durch die theoretische p_H-Kurve einerseits und die gefundene Titrationskurve andererseits, mit Berücksichtigung der Anfangsreaktion.

3. Wenn man diese Erscheinungen im Bodenprofile untersucht, so findet man die geringsten Pufferwirkungen für den eluvialen Horizont. Dieses wird durch die bodenbildenden Prozesse in diesem Horizont erklärt. Im Zusammenhang mit diesem findet man öfters bedeutende Puffereigenschalten in illuvialen Horzionten, was durch

[1]) Roczniki Nauk Rolniczych i Lesnych 1925, Bd. 13, S. 602.



die Anhäufung in diesem Horizonte von Auswaschungsprodukten der A_1- und A_2-Horizonte hervorgerufen wird.

Überhaupt aber besitzen die A_2-Horizonte immer die stärksten Pufferwirkungen, was auf die Bedeutung der Humussubstanzen für diese Eigenschaften hinweist.

4. Die Verteilung der Reaktionsverhältnisse im Bodenprofil steht im Zusammenhang mit seinen Puffereigenshaften in der Art, daß der A_2-Horizont der sauerste ist, während die A_1- und B-Horizonte größere p_H-Werte besitzen.

5. In Wald- und Ackerböden wurden keine Verschiedenheiten der Puffereigenschaften bemerkt.

6. Es wurde beobachtet, daß die Böden größere Puffereigenschaften im Verhältnis zu freien Säuren als gegen Superphosphat besitzen.

7. Beim Anwenden von Superphosphatmengen, die der landwirtschaftlichen Praxis entsprechen, wurde eine sehr geringe oder fast keine Bodenreaktionsveränderung beobachtet.

[Bo. 973] Gericke.

Die Wirkung des Pflanzenbaus auf den Stickstoffgehalt und den Gehalt an organischen Kohlenstoffverbindungen bewässerter Böden.

Von **H. V. Jordan**[1]).

Die Untersuchungen über die Wirkung des Anbaus von Pflanzen auf nicht bewässertem Boden ergaben eine bedeutende Abnahme der Stickstoff- und der organischen Kohlenstoffverbindungen.

Im vorliegenden Aufsatz werden die Ergebnisse einiger Versuche besprochen, die im „New Mexico College of Agriculture and Mechanic Arts" auf bewässertem Boden durchgeführt wurden. Es handelte sich hierbei um einen braunen, mittel- bis grobkörnigen, sandigen Lehmboden von 6 Fuß Tiefe, bei einer Regenmenge von 8:60 Zoll.

Zur Zeit der Probenahme war der Boden teilweise noch brach gelegen, während andere Parzellen teils 2—3, teils 6—7 Jahre mit Luzerne bebaut worden waren.

[1]) Journal of the American Society of Agronomy, Geneva, 1927, Vol. 19, Nr. 4, pp. 280—284; nach Int. Landw. Rundschau, 1927, Jahrg. 18, S. 1085.

Der Unterschied im Gehalt an Stickstoff und organischem Kohlenstoff zwischen dem Brachland und dem seit 3 Jahren unter Kultur stehenden Boden war nur sehr gering. Das Brachland war nur wenig gehaltreicher. Der Gehalt des Bodens, der schon 7 Jahre unter Kultur gestanden hatte, war jedoch wieder sehr gestiegen und übertraf den Gehalt des Brachlandes um ein Bedeutendes.

Die Zunahme an organischen Kohlenstoffverbindungen scheint der Wirkung zweier Faktoren zuzuschreiben zu sein: 1. Ansammlung der Blätter, die bei der Luzerneernte verloren gehen; 2. Zunahme der Wurzelentwicklung, die bei Bewässerung besonders stark ist. Auch die Zunahme an Stickstoff war wahrscheinlich zum großen Teil denselben beiden Faktoren, aber auch der symbiontischen Stickstoffverbindung, im geringeren Ausmaß jedoch auch der nichtsymbiontischen Stickstoffverbindung zuzuschreiben, welch letztere durch das Vorhandensein größerer Mengen organischen Kohlenstoffs gefördert wurde.

Der Verf. kommt zu dem Schluß, daß auf bewässerten Böden dieser Art mit Luzerneheu im Laufe der Fruchtfolge die Erhaltung des Stickstoffs und der organischen Substanz nicht so schwer ist wie auf unbewässerten Böden. [Bo. 958] Gericke.

Die Bewegung des Wassers im Boden und im Untergrund.

Von **A. Lebedeff**[1]).

Der Verf. befaßt sich in der vorliegenden Arbeit sehr ausführlich mit dem Studium der Wasserbewegung im Boden und im Untergrund. Die Bewegung des Wassers wird eingeteilt in diejenige in Form von Dampf, in flüssiger Form und in die Bewegung des Wassers und sein Zustand in fester Form. Es wird zunächst eine Untersuchungsmethode des dampfförmigen Zustandes des Wassers gegeben. Die Beobachtungen der relativen Feuchtigkeit unter experimentellen Bedingungen ergaben, daß die relative Feuchtigkeit eines Bodens gleich 100% ist, wenn im Boden mehr Wasser enthalten ist als seiner maximalen Hygroskopizität entspricht. Je trockener ein solcher Boden ist, desto geringer ist die relative Feuchtigkeit

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde 1927, Bd. 10. Teil A, S. 1.



seiner Luft. Bei ein und derselben Feuchtigkeit des Bodens nimmt die relative Feuchtigkeit seiner Luft mit der Zunahme der Bodentemperatur zu und umgekehrt. Die Bodenluft ist unter natürlichen Umständen bei einer Tiefe von 5—10 *cm* ab immer mit Wasserdampf gesättigt. Das Studium der Beziehungen zwischen Dampfdruck im Boden und in der Atmosphäre hat gezeigt, daß im Boden die Wasserdampfspannung das ganze Jahr hindurch größer ist als in der Atmosphäre. Eine stark austrocknende Oberflächenschicht des Bodens spielt eine große hydrologische Rolle, denn infolge ihrer Gegenwart verliert der Boden durch die Verdampfung nicht nur weniger Wasser, sondern gewinnt solches noch in der trockenen Jahrszeit, wenn die Oberflächenschicht vollkommen tot zu sein scheint. Die Rolle des Wasserdampfes bei der Bildung des Grundwassers besteht darin, daß sich zwei entgegenkommende Wasserdampfströme am Treffpunkt kondensieren und so durch Bildung von flüssigem Wasser dem ersten Grundwasserhorizont den Anfang geben. Die Grenzoberflächen zwischen Bodenarten verschiedener mechanischer Zusammensetzung verändern die hydrologischen Bedingungen. Auf Einzelheiten der sehr umfangreichen Arbeit kann hier nicht näher eingegangen werden, es sei nur erwähnt, daß der Verf. die verschiedenen Arten der Bodenfeuchtigkeit in 4 Abteilungen gliedert. 1. Der dampfförmige Zustand. 2. Das hygroskopische Wasser, d. s. Wasserdampfmoleküle, die auf der Oberfläche der Bodenteile durch Adhäsionskräfte festgehalten werden. 3. Das Filmwasser, d. i. Wasser, das sich unter dem Einfluß molekularer Kräfte der Adhäsion zwischen den Bodenteilchen und dem Wasser befindet. 4. Gravitationswasser, d. i. Wasser, das sich unter dem Einfluß der Schwere bewegt. Es wird noch weiter untergeteilt in das kapillare und in das hängende Wasser. Verf. geht dann noch näher ein auf den Einfluß der Temperatur auf die Bewegung des flüssigen Wassers, wobei die Intensität der Wasserbewegung in flüssigem Zustande von der Temperatur abhängig ist, ferner auf die Bedeutung der Wärmeleitfähigkeit des Bodens für die Bewegung des Wasserdampfes und auf die Bedeutung der flüssigen Form des Wassers bei der Bildung von Grundwasser. Die Arbeit gibt wertvolle Einblicke in den Wasserhaushalt des Bodens, Einzelheiten müssen dem Original entnommen werden.

[Bo. 960] Gericke.

Düngung.

Über Faktoren, welche das Verhalten der Pflanzen gegen schwerlösliche Kalziumphosphate beeinflussen.

Von **W. W. Butkewitsch**, Moskau[1]).

Der Einfluß verschiedener Verhältnisse zwischen Kalzium- und Wasserstoffionen in der Lösung auf die Ausnutzung von Phosphorsäure aus $Ca_3(PO_4)_2$ durch die Pflanze, ferner das Verhalten der durchfließenden Lösungen zu $Ca_3(PO_4)_2$ und der Charakter ihrer Pufferwirkung werden experimentell nach besonderer Methode festgestellt. Dann wird berichtet über den Einfluß der Nitrifikation auf die Ausnutzung von schwerlöslichen Phosphaten durch die Pflanze und über das Auftreten von physiologischen Eigentümlichkeiten von verschiedenen Salzen in verschiedenen Bodenbedingungen. Es wird Stellung genommen zu der Frage, wodurch die Erhöhung der Konzentration von P_2O_5 in der Bodenlösung des durch die Pflanzen besetzten Bodens zum Abschluß der Vegetationsperiode bestimmt wird. Im Zusammenhange und unter Berücksichtigung von Forschungen Prianischnikows und Lemmermanns wird über Versuche mit Kieselsäure berichtet. Die Frage wird behandelt, ob man bei der Bestimmung des Erfolges einer Phosphatdüngung der Böden von den analytischen Angaben über das Zusammenwirken der in Frage kommenden Böden mit Phosphaten ausgehen darf. Berichtet wird ferner über den Einfluß von $CaSO_4$, $Ca_3(PO_4)_2$ und NaOH auf die aktuelle Azidität und Titrationsazidität des $Ca(HCO_3)_2$ enthaltenden Mediums und den Einfluß von Pflanzeneigenschaften als solcher auf die Ausnützung von schwerlöslichen Phosphaten. Schließlich werden erörtert die Eigenschaften der Bodenlösung als Grundlage zu einer Klassifikation der Böden nach ihrem Verhalten zu schwerlöslichen Phosphaten.

Die Ergebnisse werden folgendermaßen zusammengefaßt:

1. Die Zugänglichkeit der schwerlöslichen Kalziumphosphate für Pflanzen hängt von den Eigenschaften der Bodenlösung ab und wird durch seine drei Komponenten, und zwar durch die Kalzium-, HCO_3- und Wasserstoffionenkonzentrationen bestimmt.

2. Die Ausnützung der schwerlöslichen Kalziumphosphate durch

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 66. 1927, S. 947—990.



die Pflanze hängt nicht von ihrer Löslichkeit allein ab, die gewöhnlich durch das Verhältnis der Ca- und H-Ionenkonzentrationen zueinander bestimmt wird; hier muß der Charakter des Puffersystems, d. h. die $Ca(HCO_3)_2$-Konzentration in Betracht gezogen werden.

3. Das Verhalten der Pflanzen gegen schwerlösliche Phosphate wird im Zusammenhange mit den Eigenschaften der Pflanze selbst durch drei Faktoren bestimmt, und zwar durch die Energie der Aufnahme von CaO und P_2O_5 und durch den Gesamtbedarf an P_2O_5.

4. Ist der Gehalt der Lösung an $Ca(HCO_3)_2$ bedeutend, so steigern CaO und $Ca_3(PO_4)_2$ die aktuelle Azidität und setzen die Titrationsalkalität herab, wobei ihre gemeinsame Wirkung stärker ist als die Wirkung eines jeden für sich allein.

5. Wird Alkali der Lösung zugesetzt, die eine bedeutende Ca-Menge in Gegenwart von $Ca(HCO_3)_2$ enthält, so nimmt die Titrationsalkalität der Lösung ab, weil dabei das Kalziumbikarbonat zerstört und damit im Zusammenhang die Puffereigenschaften der Lösung abgeschwächt werden.

6. Die Beigabe von Kalziumsalz vermindert die Ausnützung der schwerlöslichen Phosphate durch die Pflanzen desto mehr, je alkalischer die Reaktion der Nährlösung ist.

7. Die Beigabe von Kalziumsalz kann dort die Ausnützung von schwerlöslichen Phosphaten auch fördern, wenn dabei die Konzentration von HCO_3 in der Lösung herabgesetzt wird, d. h. wenn dabei das $Ca(HCO_3)_2$ (das Puffersystem) zerstört wird.

8. Eine Veränderung der Reaktion nach alkalischer Seite hemmt das Wachstum der Pflanzen auf schwerlöslichem Phosphat desto stärker, je größer die Kalziumkonzentration in der Lösung ist.

9. Ein Alkalizusatz kann den Ernteertrag von Pflanzen auf einem schwerlöslichen Phosphat steigern, wenn dabei das $Ca(HCO_3)_2$ zerstört, d. h. die Titrationsalkalität herabgesetzt wird.

10. Das Verhältnis von CaO : P_2O_5 in der Pflanze wird bei der Ernährung von Pflanzen mit schwerlöslichen Phosphaten nicht nur durch das Verhältnis von Ca- und H-Ionen in der Lösung bestimmt, sondern auch durch die Puffereigenschaften der Lösung. Das größte Verhältnis von Ca : P_2O_5 wird erhalten, wenn die Pufferwirkung der Lösung am stärksten ist.

11. Die günstige Wirkung der Nitrifikation in den Böden auf die Ausnützung von schwerlöslichen Phosphaten durch die Pflanzen

bei einem und demselben unbedeutenden P_2O_5-Gehalt in der Lösung kann durch die Zerstörung des Puffersystems der Bodenlösung erklärt werden; dadurch wird die Aufnahme von Phosphorsäure durch die Wurzeln aus den Phosphaten erleichtert.

12. Die vom Verf. beschriebene Versuchsmethode, die auf der gleichzeitigen Anwendung der isolierten Ernährung und der fließenden Lösungen basiert, hat sich vollkommen bewährt. Sie kann nicht nur für die Untersuchungen auf dem Gebiet der Phosphaternährung der Pflanzen empfohlen werden, sondern überhaupt in den Fällen, wo die Einwirkung von gewissen Faktoren unabhängig von ihren etwaigen Veränderungen im Laufe der Vegetationsperiode und unter Beseitigung der Einflüsse von anderen Bestandteilen der Nährlösung zu verfolgen ist. [D. 38] G. Metge.

Die Wirkung stickstoffhaltiger Düngemittel auf den Wert des Pflanzgutes und die Zusammensetzung der Kartoffel bei vier verschiedenen Bodenarten.

Von **E. Krüger**, Eilenburg[1]).

Auf den vier verwendeten typischen Bodenarten (Königsmoor, Eilenburg, Lauchstädt, Salzmünde) wird der Wert des Pflanzgutes bei der Kartoffel unter Anwendung steigender Stickstoffgaben und verschiedener Stickstofformen verschieden stark beeinflußt. Dieses und die folgenden Ergebnisse faßt Verf. zusammen.

Die einzelnen Herkünfte sind bei der Triebkraftprüfung durch verschiedenartige Wirkung gekennzeichnet. Moorboden zeichnet sich durch vollwertigen Pflanzgutwert bei niedrigen Knollen- und Stärkeerträgen aus. Sandboden erweist sich auf Grund des ungünstigen Reaktionszustandes (3.8 p_H) bei niedrigen Knollen- und Stärkeerträgen dem Moorboden nicht vollkommen gleichwertig. Lößlehmboden erzeugt hohe Knollen- und Stärkeerträge von schlechtestem Pflanzwert. Kalkboden liefert trotz niedriger Knollen- und Stärkeerträge Saatgut von stark geschwächtem Nachbauwert.

Steigende Stickstoffmengen wirken sich auf den stickstoffarmen Moor- und Sandböden in höheren Erträgen von gutem Ernährungszustand und verbessertem Pflanzgutwert aus. Die schweren Böden

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 66, 1927, S. 781—843.



dagegen sind durch erhöhte Erträge von geschwächter Triebenergie gekennzeichnet.

Schwefelsaures Ammoniak erweist sich von den geprüften Stickstoffdüngemitteln als die für den Ertrag und Pflanzwert günstigste Stickstofform. Ähnlich in der Wirkung zeigt sich Harnstoff. Kalkstickstoff, kurz vor dem Pflanzen ausgestreut, macht sich in geringeren Erträgen von geschwächter Triebkraft geltend. Kalk- und Natronsalpeter zeigen auf sämtlichen Böden geringe Erträge von geringem Nachbauwert.

Bodenart und Stickstoffdüngung beeinflussen den in gleichsinniger Beziehung stehenden Gesamtstickstoff und Aminosäurestickstoff. Moor- und Sandboden haben geringen, Salzmünde und besonders Lauchstädt hohen Gesamtstickstoffgehalt und Aminosäuregehalt zu verzeichnen.

Steigende Stickstoffgaben steigern den Gehalt der Stickstoffsubstanzen, besonders in der Form von schwefelsaurem Ammoniak auf leichten Böden, in Form von Salpeter auf schweren Böden. Harnstoff zeigt dem Ammoniak ähnliche Wirkung, während Kalkstickstoff an letzter Stelle steht.

Die während der Winterlagerung eintretende grundsätzliche verschiedenartige Veränderung im Aminosäuregehalt wird in erster Linie durch die Bodenart bedingt und durch steigende Stickstoffgaben gesteigert. Moor- und Sandboden haben während der Lagerung eine Abnahme des Aminosäurestickstoffs, die schweren dagegen eine Zunahme zu verzeichnen, die durch steigende Stickstoffgaben, besonders in Form von Kalk- und Natronsalpeter, noch erhöht wird.

Zur Pflanzzeit zeichnen sich Moor- und Sandböden durch eine starke Zunahme des Ammoniakstickstoffs aus, die durch steigende Stickstoffmengen, besonders in Form von schwefelsaurem Ammoniak, noch gesteigert werden kann. Die schweren Böden dagegen haben eine Abnahme des Aminosäuregehalts zu verzeichnen.

Ein geringerer Aminosäuregehalt am Gesamtstickstoff während der Winterruhe als zur Pflanzzeit ist das Kennzeichen eines hohen Pflanzgutwertes. Hoher Aminosäureanteil während der Lagerung und niedriger Aminosäureanteil zur Pflanzzeit hat eine Schwächung des Nachbauwertes zur Folge.

Moor- und Sandböden zeichnen sich durch ein weites Verhältnis Aminosäurestickstoff zu Gesamtstickstoff während der Winter-

lagerung und ein enges Verhältnis zur Pflanzzeit aus. Die schweren Böden dagegen zeigen die umgekehrten Verhältnisse.

Die Wasserstoffionenkonzentration bei der Kartoffel ist an die enge Grenze von 5.8 bis 6.5 p_H. gebunden. Nur geringe Schwankungen, besonders nach der alkalischen Seite, können für den Gesundheitszustand und Nachbauwert des Saatgutes von großer Bedeutung sein.

Herkunfts- und Abbauversuche zeigen, in welch starkem Maße die stoffliche Zusammensetzung der Saatknollen dem Nachbau eine gewisse Entwicklungsrichtung geben kann.

[D. 37] G. Metge.

Pflanzenproduktion.

Der Einfluß der Korngröße des Getreides auf die Ernte.

Von E. Korsmo[1]).

Die Versuche des Verf. umfassen verschiedene Korngrößen für Sommerweizen, Gerste und Hafer und sind für jede Getreideart in zwei Reihen eingeteilt, und zwar wurden in Reihe A gleichgroße Gewichtsmengen, in Reihe B die gleiche Anzahl Körner gesät.

Aus den Ergebnissen ist folgendes zu entnehmen:

1. In sämtlichen Versuchen ergab die Aussaat der größten Körner die höchsten Getreideerträge. Mit sinkender Korngröße nahmen sie in Reihe A leicht, in Reihe B stärker ab.

2. Das Aufgehen, die Entwicklung und die Reife der Saaten wickelte sich bei der Aussaat der größten Körner etwas langsamer ab, die Pflanzen wurden auch kräftiger und widerstandsfähiger gegen Brand als die aus kleineren Körnern entstandenen.

3. Bei Aussaat gleichgroßer Gewichtsmengen verschiedener Korngrößen (Reihe A) erhielt man die höchsten Getreideerträge bei Anwendung der größten Körner, was darauf hindeutet, daß die Dichte des Pflanzenwuchses auf den Ertrag einen verhältnismäßig geringen Einfluß ausübt.

4. Den höchsten Prozentsatz an ausreifenden Pflanzen erhielt man bei Aussaat der größten Körner. Dieser Prozentsatz nahm in regelmäßiger Kurve bei Aussaat kleinerer Körner ab.

[1]) Meldinger fra Norges Landbruckshoiskole, Oslo 1927, Bd. VII, S. 299—374.|



5. Die Bestockung war geringer als im allgemeinen angenommen wird. Sie hängt hauptsächlich von der Bestandesdichte ab. Je geringer die Pflanzenzahl pro Flächeninhalt ist, desto stärker ist sie. Daraus geht hervor, daß die Größe und Güte der Saatkörner für die Bestockung von nur nebensächlicher Bedeutung ist.

6. Ungünstige Umweltbedingungen beeinträchtigen den Ertrag um so stärker, je geringer die Größe der Saatkörner war.

7. Vergleichende Anbauversuche, bei denen immer eine Reihe unkrautfrei gehalten wurde, die andere nicht, zeigten, daß die aus großen Saatkörnern hervorgegangenen Pflanzen den Unkräutern besser Widerstand zu leisten vermögen, als die aus kleineren Körnern entstandenen. Dies gilt für alle drei geprüften Getreidearten.

[Pfl. 572] Gericke.

Über die Getreide-Umpflanzung.

Von Prof. Dr. **Opitz**[1]).

Verf. wendet sich gegen die Ansichten, daß das Getreideumpflanzungsverfahren von größter Bedeutung für die Landwirtschaft sei. Die angeführten Ertragszahlen sind durch Umrechnung kleiner Parzellenerträge gefunden worden, was jedoch zu großen Fehlern führt, je kleiner die Parzellen sind. Es ist zwar bekannt, daß durch große Standräume je Einzelpflanze bzw. einzeln ausgelegte Saatkörner und entsprechende Ernährung der Pflanzen eine ganz außerordentlich starke Bestockung hervorgerufen werden kann, so daß 30, 40 und mehr Halme je Pflanze entstehen, von denen die meisten auch sehr viel größere und stärkere Ähren mit entsprechend beschaffenen Körnern hervorbringen als Getreidepflanzen in gewöhnlichem Bestande. Aber damit ist noch nichts für den Flächenertrag bewiesen, denn es kommt nicht auf die Ausbildung der Einzelpflanze, sondern auf die Zahl kräftiger Einzelhalme mit gut besetzten und starken Ähren je Flächeneinheit an.

[1]) Deutsche Landw. Presse 1927, Jahrg. 54, S. 579, weitere Arbeiten über das Getreide-Umpflanzungsverfahren: Deutsche Landw. Presse 1927, 54. Jahrg., Nr. 30, 31, 35, 38, 39, 43; D e m t s c h i n s k i: Die Vervielfältigung und Sicherstellung der Ernteerträge, Parey 1909, ferner Deutsche Landwirtschaftliche Presse 1909 ff.; Z e h e t m a y r, Pflanzensetzmaschine, Deutsche Landwirtschaftliche Presse 1909 ff.; R a t h l e f, Archiv für Botanik, Februar 1926.

Die Pflanzensetzmaschine „Fortuna" wurde erstmalig vom Verf. auf ihre Brauchbarkeit hin geprüft mit dem Ergebnis, daß die Maschine nur auf leichtem bzw. sehr weichem und gut krümelndem Boden arbeiten kann. Jeder zähe und feuchte Lehmboden ist ebenso ausgeschlossen wie stark mit Steinen durchsetzte Böden. Die Herrichtung des Saatbettes muß gartenmäßig geschehen, da sonst der ganze Pflanzensetzapparat nicht einwandfrei arbeitet. Die Pflanzung des Roggens erfolgte trotz der gegebenen guten Vorbedingungen in nicht befriedigender Weise. Ein erheblicher Teil der Pflänzchen wurde von der Pflanzvorrichtung nicht richtig in den Boden gebracht, sondern blieb größtenteils mit den Würzelchen außerhalb des Bodens, so daß ein Nachpflanzen mit der Hand notwendig wurde. Die Entwicklung der Roggenpflanzen während der ganzen Wachstumszeit erfolgte erwartungsgemäß, d. h. jedes Pflänzchen bestockte sich außerordentlich stark und nahm eine den überaus günstigen Ernährungsbedingungen entsprechende dunkelgrüne Färbung an. Das Schossen erfolgte pflanzenweise ungleichmäßig, die Blüte zog sich außerordentlich lange hin, die Reife trat spät und ungleichmäßig ein. In viel höherem Maße als die unmittelbar nebenan liegenden sonstigen Versuchsparzellen befiel der angepflanzte Roggen mit Rost und Mehltau; während ein geschlossener Roggenbestand ein ausgezeichneter Unkrautunterdrücker ist, wucherten Unkräuter verschiedener Art in dem zu dünn stehenden Pflanzroggen trotz vorangegangener Pflege üppig. Die Ertragshöhe reicht bei weitem nicht an diejenige der anderen Versuche heran.

Da die Pflanzensetzmaschine inzwischen ausprobiert und verbessert worden ist, so wird mit einer besseren Arbeitsweise zu rechnen sein. Verf. ist aber der Ansicht, daß für den Getreidebau im großen die Getreideumpflanzung in Deutschland niemals große Bedeutung erlangen wird; doch kann die Pflanzensetzmaschine für die starke Vermehrung besonders wertvollen Zuchtsaatgutes ohne Berücksichtigung der Ertragshöhe zu Flächeneinheit Bedeutung erlangen, vielleicht auch bei entsprechender Umgestaltung für die Pflanzung gewisser Rüben- und Gemüsearten. [Pfl. 562] Gericke.

Die Beziehungen zwischen der Kieselsäure und anderen Pflanzennährstoffen.

Von W. E. Brenchley und E. T. Maskell[1]).

Die Besprechung früherer Arbeiten über die Kieselsäure, deren Wirkung und Aufgaben für das Pflanzenwachstum ergab, daß das reichliche Vorhandensein von Kieselsäure das Lagern der Pflanzen keineswegs verhindert, da der größte Teil nicht in den Stengelknoten, sondern in den Blättern abgelagert wird. Die reichlichere und frühzeitigere Kornbildung bei Anwesenheit der Kieselsäure ist auf die größere Phosphorsäureaufnahme durch die Pflanzen zurückzuführen. Eine Ertragssteigerung durch Kieselsäure konnte bei ungenügenden Phosphorsäuremengen erzielt werden, doch ersetzt die Kieselsäure die Phosphorsäure nicht, sondern wirkt nur mittelbar, indem sie die aus dem Boden aufnehmbare Phosphorsäure und deren Auswertung steigert. Von anderer Seite wird allerdings behauptet, daß die Kieselsäure die Phosphorsäure wirksam zu ersetzen vermag.

Die zurzeit in Rothamsted ausgeführten Untersuchungen bezwecken in erster Linie festzustellen, ob die Verwendung von Silikaten als Zusatz zu anderen Düngemitteln wirtschaftlich von Vorteil sein kann.

Die Ergebnisse der Untersuchungen waren folgende:

1. Während lösliche Silikate bei Anwesenheit von Phosphor auf das Wachstum von Gerste in Wasserkulturen eine nur geringe Wirkung ausübten, bewirkten dieselben bei Fehlen von Phosphorsäure eine bemerkenswerte Steigerung des Trockensubstanzgewichtes.

2. Ein Silikatzusatz steigerte die Höhe des Haupttriebes insbesondere in phosphorfreien Lösungen; je mehr Phosphor der Lösung zugesetzt wurde, um so weniger machte sich diese Steigerung bemerkbar.

3. Die Blattentwicklung, die durch das Fehlen von Phosphor behindert war, wurde durch Zusatz von Silikaten wieder gesteigert.

4. Die Menge der vorhandenen Phosphate und die Wirkung der Silikate auf die Bestockung und die Anzahl der Bestockungstriebe stehen im engsten Zusammenhang.

5. Bei Erdtopfkulturen mit Gerste und Senf beobachtete man eine bessere Wirkung der löslichen als der glasigen Silikate. Erstere bewirken bei mangelhafter mineralischer Düngung, manchmal jedoch

[1]) The Annals of Biology, London 1927, Vol. XIV, p. 45—82; nach Int. Landw. Rundschau 1927, Bd. 18, S. 1089.

auch bei genügender mineralischer Düngung, eine Steigerung des Trockengewichtes.

6. Die Wirkung der Silikate auf den Gerste- und Senfertrag war auf verschiedenen Bodenarten eine ganz verschiedene. Wenn im Boden zu wenig Phosphor und Kali vorhanden war, so zeigte sich bei steigenden Silikatmengen, die zusammen mit verschiedenen anderen Düngergaben verabreicht wurden, eine allgemeine Ernteverbesserung.

7. Die Bedeutung dieser Ergebnisse wird statistisch geprüft und sodann ein Versuch gemacht, die Wirkung des Silikatzusatzes auf eine Steigerung der Wirksamkeit der vorhandenen Phosphate zurückzuführen. [Pfl. 570] Gericke.

Die Bedeutung der Größe der Saatkartoffelknollen für die Kartoffelverbesserung und den Kartoffelbau.

Von **K. Kocnar**[1]).

Die Zusammenfassung der umfangreichen Arbeit ergab folgendes: Die Kartoffelknollen mittlerer Größe weisen den größten Stärkegehalt auf. Zwischen der Anzahl der Keime und dem Stärkegehalt besteht kein Zusammenhang. Schon von der ersten Wachstumsphase an entwickeln sich die von großen Knollen herrührenden Pflanzen rascher als die aus kleineren Knollen stammenden; erstere kommen auch rascher aus der Erde hervor. Die aus großen Knollen stammenden Pflanzen blühen früher, sterben aber auch früher ab. Im allgemeinen ist die Anzahl der geernteten Kartoffeln und der Ertrag ein um so größerer, je größer die Saatknolle ist. Schneidet man eine Knolle in zwei Teile, so sind gewöhnlich die von dem oberen Teil stammenden Pflanzen ertragreicher; sie wachsen rascher, sterben aber auch rascher ab. Wenn man eine Knolle in mehrere Teile teilt und diese an ein- und derselben Stelle einpflanzt, so ist der Ertrag ein geringerer als bei der Pflanzung ungeteilter Kartoffeln. Die aus dem unteren Teil der Knollen stammenden Pflanzen erzeugen um so größere Knollen, je größer die Saatknolle war; dagegen ist die Größe der Saatknolle auf den Ertrag der aus dem oberen Teil der Knolle entstehenden Pflanzen von geringerem Einfluß. Große Knollen von einer wenig ertragreichen Sorte liefern eine geringere Ernte als kleine Knollen einer ertragreichen Sorte.

[1]) Annales de l'Academie tschecoslovaque d'agrikulture, Prag 1926, Vol. L. p. 533—640; nach Int. Landw. Rundschau, Bd. 18, S. 967.



Der Einfluß der Größe der Saatknolle ist um so größer, je ärmer der Boden an Nährstoffen ist. Verwendet man kleine Knollen unter ungünstigen Anbau- und Düngungsverhältnissen, so muß der Standraum ein geringerer sein.

Zur Erlangung neuer Saatkartoffeln ist es empfehlenswert, dicke Knollen zu verwenden und sie in eigens bearbeitetem und stark gedüngtem Boden zu pflanzen. Die von großen Knollen stammenden Pflanzen erholen sich leichter von Frost- und anderen Schäden als die Pflanzen, die aus kleineren Knollen hervorgegangen sind, und setzen ihr Wachstum auch rascher wieder fort. Fortgesetzter Anbau kleiner Knollen vermindert die Güte der Sorte. Durch Verwendung kleiner Saatkartoffeln begünstigt man auch die Empfänglichkeit für Krankheiten. Im allgemeinen üben Bodenbeschaffenheit, klimatische Verhältnisse und Standraum auf den Stärkegehalt einen größeren Einfluß aus als die Größe und der Stärkegehalt der Saatkartoffeln. Kleinere Knollen sind in der Saatreihe dichter zu säen. Will man jedoch größere Abstände haben, so kann man auch zwei Saatkartoffeln an eine Stelle pflanzen.

Verf. empfiehlt den Kartoffelzüchtern, die Knollen wenigstens annähernd in der Reihenfolge ihrer Größe zu pflanzen, die erste Generation nach dem Durchschnittsgewicht der gepflanzten Saatkartoffeln in 3 bis 4 Gruppen und die aus ihnen entstehenden Kartoffeln nur innerhalb der einzelnen Gruppen zu vergleichen. Sobald man bei der dritten Generation anlangt, muß man mit den Knollen verschiedener Größenklassen kleine Versuche anstellen und dieselben in den folgenden Jahren in größerem Maßstabe auf verschiedenen Böden mit verschiedenen Düngungen fortsetzen, um die Bedingungen (Standraum, Größe der Saatknollen usw.) festzustellen, unter denen Höchsterträge erzielt werden können.

[Pfl. 569] Gericke.

Zytologische Untersuchungen der Streifenkrankheit bei Zuckerrohr und anderen Pflanzen.

Von Dr. G. Bremer[1]).

Bei Untersuchungen streifen- oder mosaikkranker Pflanzen waren schon vor Jahren besondere Körperchen aufgefallen, die in den Zellen

[1]) Mededeelingen van het Proefstation voer de Java-Suikerindustrie, Jaargang 1926, Nr. 11.

gesunder Pflanzen nicht vorkamen. Doch war die Anschauung über die Rolle, die diese Körperchen in kranken Pflanzen spielen sollten, sehr verschieden. So hatte Iwanowski[1]) diese Körperchen schon in Zellen mosaikkranken Tabaks gefunden, desgleichen Palm[2]) und Goldstein[3]). Iwanowski hielt die kleinen Körnchen für Bakterien, die größeren für Reaktionsprodukte des Plasmas der infizierten Zellen. Goldstein hielt die größeren Körperchen wegen ihrer Eigenbewegungen für Amöben. Andere hielten die Körperchen für einen Virus, d. h. einen ultramikroskopischen Ansteckungsstoffs, der selbst durch Filter geht, die Baktérien festhalten. Wegen dieser gegenteiligen Anschauungen hielt es Verf. für angebracht, durch eigene ausführliche zytologische Untersuchungen möglichst Klarheit über diese Fragen zu bringen.

Es wurden zu diesem Zwecke sowohl kranke als auch gesunde Pflanzen, und zwar Zuckerrohr, Mais, Andropogon Sorghum (Kaffernhirse), Andropogon halepensis (Sudangras), Hippeastrum equestre und Eucharisamazonica -zur Untersuchung herangezogen.

Die Mikrotomschnitte wurden mit den Lösungen von Zenker, Flemming oder im Alkohol-Chloroform-Isazingemisch von Carnoy fixiert. Die beiden ersten Lösungen gaben gute Resultate, während letztere häufig ein Schrumpfen des Zellplasmas zur Folge hatte. Die Dicke der Mikrotompräparate betrug meistens 15 Mikron. Zum Färben wurde Heidenhainsche Hämatoxylinlösung benutzt.

Bei den Untersuchungen, die alle mit großer Sorgfalt und bei verschiedenen Vergrößerungen 530 bis 2300 gemacht wurden, kam Verf. zu folgenden Ergebnissen.

Bei allen an Streifenkrankheit leidenden Pflanzenarten können in dem kranken Gewebe besondere Körperchen vorkommen, die aus dichtem Plasma bestehen, in dem meistens mehrere Vakuolen vorhanden sind. Die Gestalt der Körperchen ist sehr unregelmäßig; oft sind sie rund oder oval und gleichen dabei Amöben; meistens liegen sie an den Kernen der Zellen an. Sie besitzen selbst keinen Kern und sind kaum von einer Wand umgeben. Selten kommen

[1]) D. Iwanowski: Über die Mosaikkrankheit der Tabakspflanze, Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, Bd. 13 1903, S. 1.

[2]) B. T. Palm: De mozaïckziakte van den Tabak; een chlamydozoonose, Bulletin Deliproefstation 15, 1922.

[3]) Bessie Goldstein, Cytologikal Study of liding Cells of tobaco plants affected with Mosaik Disease. Bull. Torrey Bot.-Club LI, p. 261.

in einer Zelle mehr als ein solches Körperchen vor. Bei Hippeastrum und Eucharis waren die Körperchen stets viel größer als bei Zucker rohr, Mais und Hirse.

In allen Zellen der lichtgrünen kranken Blatteile von Hippeastrum waren die Körperchen vorhanden. Bei streifenkranker Eucharis fehlten sie zuweilen vollkommen; in anderen Fällen waren sie zahlreich vorhanden. Bei Mais und Sorghum konnten gleicherweise in kranken Pflanzen die Körperchen teils ganz fehlen, teils waren sie zahlreich anwesend. Bei streifenkrankem Zuckerrohr waren sie bei verschiedenen Arten vorhanden, bei anderen konnten sie nicht gefunden werden.

Es ergab sich also, daß das Vorkommen der Körperchen in streifenkranken Pflanzen sehr veränderlich ist. Bei gesunden Pflanzen fehlten die Körperchen im allgemeinen vollkommen. Es wurden selten solche, aber viel kleinere, in augenscheinlich gesunden Blättern von Hippeastrum gefunden. Verf. meinte, es könnte doch die Möglichkeit bestanden haben, daß diese Pflanzen im Beginn der Streifenkrankheit standen. Auf Grund seiner Untersuchungen jedenfalls meint Verf. den Schluß ziehen zu können, daß diese Körperchen charakteristisch sind für streifenkranke Pflanzen, wenn sie auch nicht immer vorkommen.

Verf fand. auch, daß häufig bei den meisten Zuckerrohrsorten nur an den hellgrünen Flecken eine hellere Blattgrünfarbe auftrat, während die Blattgrünkörnchen nicht an Größe verloren hatten. Bei 2 Sorten waren die Chlorophyllkörner — die Blätter wiesen vollkommen weiße Streifen auf — durch die Krankheit kleiner geblieben. Es waren Chlorophyllkörner dabei, die kaum mehr mit sehr starker Vergrößerung zu sehen waren, in vielen Zellen waren sie überhaupt nieht mehr vorhanden.

Bei Hippeastrum waren in den streifenkranken Pflanzen neben amöbenartigen Körperchen noch eine kleinere Art zu finden von spulförmiger Gestalt mit feiner Querstreifung; sie waren häufig in Bündeln vereinigt. Auch wurde in solchen Bündeln vereinzelt eine Vakuole gefunden.

Schließlich wurden in den Körperchen von streifenkranker Eucharis sehr kleine kernartige Klümpchen gefunden, in denen winzige dunkle Partikelchen vorkamen, die äußerst kleinen Chromosonen ähnelten. Da diese Klümpchen nicht immer bei streifen-

oder mosaikkranken Pflanzen vorkamen, bleibt die Frage offen, ob sie im Zusammenhang mit dieser Krankheit stehen.

Was die Natur der Körperchen anbetrifft, so meint Verf., daß sie nicht parasitärer Art, sondern als Reaktionsprodukt der kranken Zelle anzusehen sind. Äußere Umstände sollen dabei einen großen Einfluß auf Bildung oder Nichtbildung dieser Produkte ausüben können. Der Ansteckungsstoff soll dabei ein Virus sein, der aus äußerst feinen Teilchen besteht, die bei der heutigen mikroskopischen Untersuchung noch nicht sichtbar gemacht werden können.

[Pfl. 567] Contzen.

Oregma Lanigera (weiße Wollaus) und ihre Parasiten.

Von **M. Ishida**[1]).

Die weiße Woll- oder Blattlaus ist als bedeutender Schädling des Zuckerrohrs vor allem in der östlichen Welt, so auf Formosa und Französisch-Indo-China bekannt, so daß man heute auf Formosa von einer rechten Gefahr für junge Zuckerrohrpflanzungen sprechen kann. Das schädliche Insekt pflanzt sich zu allen Jahreszeiten lebendgebärend fort, so daß eine Bekämpfung desselben mit insektentötenden Stoffen, wie Petroleumemulsion, Tabaksauszug und anderen sehr kostspielig wird. Man versucht daher natürliche Feinde der Wollaus ausfindig zu machen, was den Verf. auf seiner Reise nach Südchina, auf die Philippinen, Französisch-Indo-China und Niederländisch-Ostindien (Java) brachte.

Auf Formosa waren schon drei Insekten als Vertilger der weißen Wollaus bekannt, und zwar folgende, geordnet nach Vertilgungsstärke:

1. Synonycha grandis Thunb.
2. Dideopsis aegrotus F.
3. Ephestia cautella Hamp.

In Französisch-Indo-China waren zwei Arten von Coccinelliden als Feinde der weißen Wollaus bekannt, von denen die eine hohe Fähigkeit besaß, große Mengen der Wollaus zu vertilgen.

In Java war als parafftäre Hymenoptere der weißen Wollaus schon Encarsia flavoscutellum Zehnter bekannt.

Da es Verf. gelang, selbst den Parasiten zu fangen und ihn als

[1]) Mededeelingen von het Proefstation voor de Java-suikerindustrie. Jaargang 1926, Nr. 12, 13 und 14.



Encarsia zu identifizieren, so machte er eingehende Studien mit demselben, um seine Lebensgewohnheiten usw. kennen zu lernen.

Bei längerem Verweilen auf Java konnte Verf. feststellen, daß dort tatsächlich Encarsia der einzigste natürliche Parasit der weißen Wollaus ist.

Über den Schaden, den die weiße Wollaus anrichtet, läßt sich folgendes sagen. Auf den Philippinen richtet sie wenig Schaden an, dafür um so mehr in Französisch-Indo-China. Auf Java ist der Schaden wieder geringer, obschon bei manchen Zuckerplantagen kleine Flächen hier und dort ernstlich beschädigt werden, besonders in den Monaten September-Dezember. Bei Feststellungen über die Anzahl der Läuse auf einer bestimmten Blattoberfläche — 60 cm^2 — berechnet, ergab sich auf Java aus vier Bestimmungen im Mittel 1229 Stück, in Französisch Indo-China und Formosa bedeutend mehr. Das Verhältnis von Männchen zu Weibchen betrug 37.5 zu 62.5 %.

Es wurde dann festgestellt, wie hoch die Prozentzahl der durch Encarsia infizierten weißen Wollaus war, da dies vom ökonomischen Standpunkt aus sehr wichtig war. Es wurden in 152 Gläsern 186 808 weiße Wolläuse gezählt, aus denen 8415 Encarsia auskrochen, was eine Infizierungszahl von 4.6 % ergab. Da aber in den Gefäßen ein größerer Teil der Läuse abstarb und in den toten Tieren Encarsia sich nicht weiter entwickelten, so mußte nach einer anderen Methode gesucht werden. Es wurde daher das Läusematerial von 60 cm^2 Blattoberfläche abgetötet und unter dem Präpariermikroskop aufgeschnitten. Es ergab sich dabei ein Infizierungsbefall der weißen Wolläuse von 44%, und zwar waren die meisten Läuse durch eine oder zwei Encarsia, ein kleiner Teil durch drei und eine geringere Anzahl durch sechs Encarsia infiziert.

Die Lebensdauer von Encarsia beträgt 1 bis 14 Tage. Nach dem ersten Lebenstage starben 22%, drei Tage nach dem Auskriechen starben ungefähr 50%; neun Tage nach dem Ausschlüpfen waren ungefähr 95% eingegangen. Die maximale Lebensdauer von den Weibchen war ungefähr zwei Tage länger als die der Männchen. Die mittlere Lebensdauer der Weibchen betrug 5 Tage 6 Stunden, die der Männchen 3 Tage 10 Stunden. Das Mittel beider Geschlechter beträgt 4 Tage 14 Stunden.

Von den Männchen waren nach 3 Tagen ungefähr 63% gestorben, von den Weibchen 32%.



Die Beobachtungen, die Verf. über Encarsia flavoscutellum Zehnter, auf Java machte, lassen sich in folgendem zusammenfassen.

Die Entwicklung vom Eistadium zum ausgewachsenen Insekt dauert ungefähr 8 bis 9 Tage; Eistadium 1 Tag, Larvenzustand 5 bis 6 Tage, Puppenstadium 2 bis 3 Tage.

Die Weibchen bohren zum Eilegen den Gastwirt an, in dem dann nach 4 bis 6 Tagen die nackte junge Larve ausschlüpft. Die Größe eines Eies betrug $\frac{359}{5000} \times \frac{216}{5000}$ *mm*. Ein Weibchen besitzt an 100 Eier.

Die Larve von Encarsia hält sich im Ovarium des Gastwirtes auf.

Die ausgewachsene Larve ist von einer durchscheinenden Haut umgeben. Nach ihrem Übergang ins Puppenstadium bemerkt man deutlich die vielen toten braungewordenen Eisäcke, die an verschiedenen Stellen des Körpers befestigt sind, gewöhnlich 8 bis 10 in einer Reihe.

Beim Auskriechen der Imago macht sie ein Loch in die Haut des Gastwirtes, das als schwarzer Fleck in der Rückseite der Laus sichtbar ist.

In Glasgefäßen ziehen Encarsia den hellen Teil dem dunkleren vor. Sie bewegen sich sprungweise über Abstände von $2^1/_2$ *cm* und mehr. Sie scheinen auch gut wahrzunehmen, was um sie geschieht, denn nähert man sich ihnen von hinten mit einem Gegenstand, so springen sie nach vorne weg.

Morgens früh (19° C) findet man sie mitten oder bei einem Haufen Läusen; sie paaren sich morgens zwischen 7 und 10 Uhr täglich nach dem Auskriechen. [Pfl. 568] **Contzen.**

Tierproduktion.

Das Problem des Eiweißersatzes durch Harnstoff bei der Tierernährung.

Von **A. Piepenbrock**[1]).

Aus den Ergebnissen zahlreicher Versuche hat man den Schluß gezogen, daß der Harnstoff unter gewissen Voraussetzungen von

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft **2**, S. 650, 1927.



Gruppe A. Fütterung, Lebendgewichte und Zunahme.

Periode	Fütterung	Futterration je Tier und Tag	kg	am	Lebendgewicht in kg – Tier Nr. 1	2	3	4	5	6	Durchschnittl. Zun. je Tier i. d. Periode kg	Zunahme in % ber. a. d. Leb.-Gew. am Ende des Versuchs
I.	normal	Vorversuch		5. I.	46	43	45	47.5	42	44.5	8.92	
		„		12. I.	46	44	4[illegible]	50.5	41.5	45		
		„		19. I.	50.5	48.5	48.5	55	46	48		
		„		26. I.	54	52	54	58.5	51	52		
II.	normal	Gerste, Mais wie 1:4	1.125	2. II.	57.5	55.5	56	62	52.5	55.5	7.84	3.7
		Kartoffeln	1.75									
		Magermilch	2.—	9. II.	62	60	62	66	58	60.5		
		Fischmehl	0.15									
III.	28% Harnstoff	Gerste, Mais	1.76								9.58	4.53
		Kartoffeln	2.—	16. II.	66	65.5	66	70.5	62	65.5		
		Milch	0.67									
		Fischmehl	0.05	23. II.	74	70	72.5	74	65.6	70		
		Harnstoff	0.025									
IV.	normal	Gerste, Mais	2.125								11.16	5.27
		Kartoffeln	2.—	2. III.	79.5	77	78	80	72	76		
		Milch	0.67									
		Fischmehl	0.2	9. III.	85	82	82.5	85	77	81.5		
V.	eiweiß-arm	Gerste, Mais	2.62								12.—	5.66
		Kartoffeln	2.—	16. III.	91	90	91	89	82	88		
		Milch	0.67									
		Fischmehl	0.025	23. III.	97	96.5	96	95	87	93.5		
VI.	ca. 35% Harnstoff	Gerste, Mais	2.75								11.83	5.59
		Kartoffeln	2.—	30. III.	97	101	97.5	103.5	92	101		
		Milch	0.67									
		Fischmehl	—	6. IV.	104	110	108	108	100	106		
		Harnstoff	5.045									

Gruppe B.

Periode	Fütterung	Futterration je Tier und Tag	kg	am	Lebendgewicht in kg, Tier Nr. 1	2	3	4	5	6	Durchschnittl. Zun. je Tier i. d. Periode kg	Zunahme in Prozenten
I.	normal	Vorversuch		5. I.	45.5	51.5	49	40	42	46	9.25	
		”		12. I.	45.5	53	51.5	41.5	43	46.5		
		”		19. I.	48.5	58.5	55.5	44.5	47	51		
		”		26. I.	52.5	62.5	59.5	48	51	56		
II.	24% Harnstoff	Gerste, Mais	1.125								7.42	3.44
		Kartoffeln	1.75	2. II.	55.5	65.5	63	50.5	51.5	60		
		Milch	2.—									
		Fischmehl	0.035	9. II.	60.5	70.5	67	56	55	65		
		Harnstoff	0.020									
III.	eiweißarm	Gerste, Mais	1.75								9.—	4.18
		Kartoffeln	2.—	16. II.	66	77	71.5	61	60.5	72		
		Milch	0.67									
		Fischmehl	0.05	23. II.	70.5	80	74.5	64.5	63.5	75		
IV.	30% Harnstoff	Gerste, Mais	2.125								12.33	5.72
		Kartoffeln	2.—	2. III.	77	86.5	79	71	70.5	82		
		Milch	0.67									
		Fischmehl	0.025	9. III.	82	92.5	85.5	78	75	89		
		Harnstoff	0.03									
V.	normal	Gerste, Mais	2.62								14.—	6.47
		Kartoffeln	2.—	16. III.	88	100	95	86.5	82	95		
		Milch	0.67									
		Fischmehl	0.2	23. III.	95.5	105.5	102.5	93	85	104.5		
VI.	normal	Gerste, Mais	2.75								10.17	4.72
		Kartoffeln	2.—	30. III.	97	113	110.5	94.5	91	114.5		
		Milch	0.67									
		Fischmehl	0.25	6. IV.	105.5	115.5	116	105.5	90	114.5		

den Herbivoren verwertet werden kann. Für die Omnivoren ist die Frage noch nicht eindeutig entschieden; die Beobachtungen des Verf. bezweckten eine solche Entscheidung herbeizuführen. Als Versuchstiere dienten Läuferschweine im Alter von ungefähr dreieinhalb Monaten. Ein drei Wochen andauernder Vorversuch hatte ihre Brauchbarkeit für die Mast dargetan. Die näheren Daten über die Versuchsanordnung, den Versuchsverlauf und die Versuchsergebnisse sind in Tab. S. 169 und 170 zusammengestellt.

Hieraus ergibt sich, daß der Harnstoff imstande ist, einen Teil des Nahrungseiweißes zu vertreten. Im einzelnen wäre noch zu bemerken: Es konnten etwa 30—40% des Gesamtproteins der Ration ohne Schädigung der Produktion durch Harnstoff ersetzt werden. Es wäre möglich, daß sich dieser Prozentsatz auch bei Schweinen noch erhöhen läßt, genau so wie es in den Versuchen an Wiederkäuern vielfach geschehen ist. Im allgemeinen wird jedoch ein weitergehender Ersatz bei der Fütterung in der Praxis nicht in Frage kommen. [Th. 84] O. v. Dafert.

Ergebnisse eines Vergleichsversuches mit ensiliertem und eingemietetem Rübenblatt- und Maisstrohgemisch.

Von Ing. **F. Svoboda**[1]).

Für den Versuch dienten einerseits zwei Silos System „Heraklith" (versteinerte Holzwolle), die im November 1926 gefüllt und im Februar 1927 geöffnet wurden, und andererseits entsprechend mit Erde bedeckte Mieten. Die Analyse des Futters lieferte folgende Zahlen:

In 100 Teilen betrug der Gehalt an:

	Wasser	Rohprotein	Fett	Stickstofffreie Extraktstoffe	Zellulose	Asche	Milchsäure		Flüchtige Säuren	
							frei	geb.	frei	geb.
Ensilage . .	71.7	3.2	0.8	12.2	6.4	5.7	0.5	0.2	0.3	0.1
Mietefutter .	74.0	2.6	0.5	10.3	6.7	5.9	0.2	—	0.9	0.2

Das ensilierte Material kann als vorzügliches Sauerfutter angesprochen werden, während das eingemietete Futter in Hinblick auf

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft 2, S. 612, 1927.

den hohen Gehalt an flüchtigen Säuren (Essig- und Buttersäure) als Sauerfutter von schlechter Beschaffenheit bezeichnet werden muß. Das Aussehen des Mietefutters entsprach dem Analysenbefunde. Das Futter roch widrig und hatte eine braunschwarze Farbe. Die Menge des Abfalles (verfaultes und schimmeliges Futter) betrug ungefähr 35%. Das eingemietete Rübenblatt ohne Zusatz zeigte annähernd dieselbe Zusammensetzung, nur der Gehalt an Buttersäure war etwas größer. Die Verluste betrugen aber auch hier ungefähr ein Drittel des frischen Materials.

Dem mit zehn Kühen der Simmenthaler Rasse durchgeführten Fütterungsversuch ging ein „Auswahlversuch" voraus, auf Grund dessen die Einteilung der Tiere in zwei Versuchsgruppen (A und B) erfolgte. Die Futterpassierung setzte sich wie folgt zusammen:

Futtermittel	Gruppe A.		Gruppe B.	
	Pro Woche und Gruppe *kg*	Umgerechnet auf 1 Kuh und 1 Tag *kg*	Pro Woche und Gruppe *kg*	Umgerechnet auf 1 Kuh und 1 Tag *kg*
Ensilage	875	28	—	—
Mietefutter	—	—	875	28
Trockenschnitte	35	1	35	1
Leinschrot	5.25	0.15	5.25	0.15
Hirseschrot	3.50	0.10	3.50	0.10
Sonnenblumenkuchen	25.50	0.71	25.50	0.71
Weizenkleie	38.50	1.10	38.50	1.10
Wiesenheu	140	4.—	140	4.—
Gerstenspreu	75	2.10	75	2.10

Aus den Ausweisen über die Milchleistung und den Fettgehalt der Milch bei beiden Versuchsgruppen läßt sich folgender Schluß ziehen: Die Milchleistung der mit dem ensilierten Gemisch gefütterten Gruppe A war je Kuh und Tag um durchschnittlich 1.39 *l* höher als die der Gruppe B, der das Mietefutter verabreicht wurde. Der Fettgehalt war bei Gruppe A um 0.14% höher. Vergleicht man Milchleistung und Fettgehalt bei Fütterung ohne Ensilage- und Mietefuttergaben mit der Milch- und Fettproduktion der Hauptversuchsperiode, so ergibt sich folgendes Bild: a) Bei Ersatz von 20 *l* Rübenschlempe und 2 *kg* Trockenschnitte durch 28 *kg* Ensilage (bei Gruppe A) wurde die Milchleistung nicht verändert, trotzdem gleichzeitig die



Gaben an Kraftfutter erheblich herabgesetzt waren. Der Fettgehalt stieg von durchschnittlich 3.45% auf durchschnittlich 3.94%, das ist um fast 1/2%. b) Bei Ersatz von 20 *l* Rübenschlempe und 2 *kg* Trockenschnitte durch 28 *kg* Mietefutter sank die Milchleistung je Kuh und Tag durchschnittlich um 2 *l*. Das Mietefutter war also nicht imstande, die Milchproduktion aufrecht zu erhalten. Der Fettgehalt wurde aber auch in diesem Falle um 0.35% erhöht.

Als Gesamtergebnis des Versuches bezeichnet Verf., daß die Ensilierung von Rübenblättern zusammen mit Maisstroh eine rentable Verwertung dieser Abfallfuttermittel darstellt. Durch Ensilage eines Rübenblatt- und Maisstrohgemisches gewinnt der Landwirt ein gutes Saftfutter für die Winterfütterung, das auf die Milch- und Fettproduktion spezifisch günstig wirkt. Durch die Ensilage werden die, den Gegenstand des Versuchs bildenden Abfälle praktisch ohne Verluste konserviert, während die Verluste beim Einmieten des Rübenblattes mindestens 30% betragen. Schließlich wird durch Ensilierung der Abfälle bedeutend an Kraftfutter gespart.

[Th. 35] O. v. Dafert.

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Der Einfluß der Zuckerung auf die Lebensdauer der Hefen.

Von Dr. A. **Osterwalder**[1]).

Von Verf. wurden umfangreiche Versuche über die Lebensdauer von Hefen in der Hefereinzuchtstation der Schweizer Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau Wädenswil, und zwar mit unverdünntem Most, mit wasserverdünntem Most und mit wasserverdünntem unter Zusatz von Rohrzucker in verschiedener Form (Würfelzucker, Grieß- oder Staubzucker, Kristallzucker), hergestelltem Most ausgeführt, die zusammengefaßt folgende Resultate ergaben:

Bei Heranzucht von Reinhefe in sterilisierten Traubensäften ist zur Zeit des Abfüllens der Hefe in Flaschen die Zahl der lebenden Hefen, wie auch ihr physiologischer Zustand, ihr Lebensstadium, mannigfachem Wechsel unterworfen, indem die Gärtemperatur sowie

[1]) Zentralblatt für Bakteriologie, 2. Abteilung, 71. Bd., August 1927, Nr. 15/24, S. 357.



der Zeitpunkt des Abfüllens hierauf von großem Einfluß sind. Mit Wasser verdünnte Traubensäfte ergaben eine geringere Hefenausbeute als unverdünnte; die Zahl der lebenden Hefen nimmt aber nicht in gleichem Verhältnis ab wie die Größe des Hefedepots. Auf 10° Oechsle verdünnte Traubensäfte können beim Abfüllen so viel oder noch mehr lebende Hefen ergeben als unverdünnte Traubensäfte von z. B. 60 oder 69° Oechsle mit einem drei- bis viermal größeren Hefedepot, was wohl vom geringeren Alkoholgehalt herrührt, durch den die Hefen weniger geschädigt werden als in den alkoholreicheren Flüssigkeiten. Bei der weiteren Aufbewahrung der Hefe nach dem Abfüllen in Fläschchen sterben in kurzer Zeit sehr viele Hefen ab, nach zwei Monaten bei 5° C z. B. bis auf 1% und noch weniger der beim Abfüllen vorhandenen lebenden Hefen. Auffällig war namentlich das Verhalten der Reinhefe in Traubensäften, die man auf 40° Oechsle verdünnte, da sie in diesen Fällen besonders schnell abstarb. Durch Zusatz von Rohrzucker zu verdünnten Traubensäften wird die Lebensdauer der Reinhefe sehr günstig beeinflußt, indem die Hefen zur Zeit des Abfüllens frischer und jünger aussehen als die aus ungezuckerten Säften von gleichem Mostgewicht und lange nicht so rasch absterben. Nach einem Jahr, bei 5° C aufbewahrt, sind unter den Hefen aus den ungezuckerten Säften im Verhältnis zur ursprünglichen Zahl nach noch wenig lebende (Millionen) vorhanden, während von der Hefe aus den gezuckerten Flüssigkeiten noch Milliarden von Zellen am Leben sind. Den Hefen aus den gezuckerten Traubensäften ist nicht nur eine längere Lebensdauer zu eigen, sie zeichnen sich auch durch größere Lebenszähigkeit aus, werden durch höhere Gärtemperatur und längeres Zuwarten bis zum Abfüllen lange nicht in dem Maße ungünstig beeinflußt wie die Hefen aus ungezuckerten Säften. Bei dem die Lebensdauer der Hefe erhöhenden Einfluß des Rohrzuckers kann es sich nicht um die gleiche lebensverlängernde Wirkung wie bei der bekannten, von Hausen eingeführten Hefeaufbewahrungsmethode in 10% Saccharoselösung handeln, weil der Rohrzucker in wenigen Tagen rasch vergoren wird, der Aufenthalt der Hefen in Rohrzuckerlösung also nur ein vorübergehender ist, ferner der gleiche günstige Einfluß auf die Hefe auch durch Zusatz von Lävulose und Dextrose erzielt wird. Der günstige Einfluß der Lävulose und Dextrose auf die Lebensdauer der Hefe verdient um so größere Beachtung, als die beiden Zucker-

arten im Traubensaft von Natur aus vorkommen, aber nicht die Wirkung auszuüben vermögen wie die beiden künstlich zugesetzten Zuckerarten. Der lebensverlängernde Einfluß des Zuckers auf die Hefe hängt nicht etwa mit einem geringeren Säure-Alkohol- oder größeren Stickstoffgehalt der Säfte zusammen. Durch künstlichen Zuckerzusatz zu Traubensäften, die für die Hefereinzucht Verwendung finden, gelingt es, eine beim Abfüllen frischere Hefe zu erhalten, die bei der weiteren Aufbewahrung nicht so rasch in das Ruhestadium übergeht und auch lange nicht so schnell abstirbt, wie in ungezuckerten Flüssigkeiten, aus diesem Grunde sich auch besser für die Abgabe an die Praxis eignet. [Gä. 557] Contzen.

Studien über Amylasebildung bei einigen Aspergillusarten.

Von Dr. **Knapp**[1]).

Zweck vorliegender Arbeit war das Diastasebildungsvermögen von vier Aspergillusarten, und zwar von A. Oryzae, A. flavus, A. parasiticus und A. effusus miteinander zu vergleichen. Letzteres ist bei A. Oryzae hervorragend ausgebildet und findet der Pilz auf Grund dieser Eigenschaft in Japan und Amerika bedeutende technische Verwendung. Es war nun die Frage, ob die anderen Arten auch als Verzuckerungspilze in Betracht kommen.

Aus den Untersuchungen, die bei verschiedenen Temperaturen und mit den verschiedensten Substraten, wie Reis, Weizenkleie, Weißbrot, Malzkeime, Stärkelösung, Maltose, Glukose, Rohrzucker, Milchzucker und Dextrin ausgeführt wurden, ergab sich folgendes:

Die Diastasebildung der untersuchten Schimmelpilze erfolgt am schnellsten und reichsten bei optimaler Wachstumstemperatur; die bei ungünstigeren Temperaturen gewachsenen Kulturen erlangen, auch wenn sie dieselben Größen (Myzelhöhe, Trockengewicht usw.) erreichen, nicht ganz die diastatische Wirksamkeit der obigen. Schnelles üppiges Wachstum in der Jugend ist für die Diastasebildung Hauptsache und diejenigen Nährböden, welche solche Entwicklung gewährleisten (große Oberfläche), ohne dem Pilze Überfluß zu bieten, sind die besten (Kleie).

[1]) Zentralblatt für Bakteriologie, 2. Abt., 71. Bd., 1927, Nr. 15/24, S. 372.

Wachstum und Enzymbildung gehen parallel. Ist das eine stark oder schwach, so ist es auch das andere, gleichgültig, ob das Enzym für den Nährboden nötig ist oder nicht.

Die Sporenbildung bedeutet gewöhnlich das Ende der Diastasebildung, bei den Decken den Beginn des Hauptaustrittes der Diastase aus den Hyphen in die Substratlösung, mit einem Wort den Beginn der Alterung. Die Säurebildung der Pilze unterstützt die Diastasewirkung.

Das einmal gebildete Enzym (Diastase) ist Ausscheidungsprodukt (Sekret), bleibt unverändert und wird vom Pilze nicht wieder verbraucht. Kleine Abschwächungen im Alter fallen nicht ins Gewicht. Bakterien können das Enzym jedoch schnell zerstören. Alter an sich schädigt die Diastase nicht, sie überlebt weit die Kultur, wie die über 1/2 Jahr alten Kulturen zeigten, welche noch, besonders solange sie nicht ausgetrocknet waren, stärkste Wirkung hatten.

Die vier Schimmelarten unterscheiden sich durch die Menge der gebildeten Diastase. A. parasiticus und A. effusus bilden sehr wenig; technische Bedeutung hat allein A. Oryzae, vielleicht auch noch besondere Stämme von A. flavus. [Gä. 556] Contzen.

Über protaminophage Bakterien.

Von **L. E. den Dooren de Jong**[1]).

Verf. beschäftigt sich in seiner Arbeit mit den Vorgängen der Mineralisation bezw. Dissimilation komplexer organischer, insbesondere Eiweißverbindungen durch den Stoffwechsel der Bakterien. In erster Linie handelt es sich hierbei um Untersuchungen, welche im direkten Zusammenhang mit der dissimilatorischen Verarbeitung der niederen Amine stehen. Bei diesen Untersuchungen konnte folgendes festgestellt werden: Es wurde eine Methode beschrieben, welche es ermöglichte, auf einfachstem Wege für eine große Zahl von Bakterienstämmen die Anwesenheit oder das Fehlen des Vermögens zur Dissimilation einer großen Zahl sehr verschiedener chemischer Verbindungen zu ermitteln. 13 Vertreter verschiedener Gattungen von oxydierenden Bakterien wurden auf ihr Verhalten gegenüber zirka 250 verschiedener Verbindungen geprüft und ihr

[1]) Zentralblatt für Bakteriologie 71, 193—232, 1927.



Dissimilationsvermögen geprüft es konnte nachgewiesen werden, daß zunächst im Gegensatz zu den andern Verbindungen sich betreffs der Amine und aminartigen Verbindungen nur sehr einzelne für diese Bakterien dissimilierbar zeigten. Durch Versuche wurde nachgewiesen, daß das Fehlen der Fähigkeit einer Bakterienart zur Dissimilation bestimmter stickstoffhaltiger Verbindungen keineswegs ausschließt, daß dieselbe Bakterienart die betreffende Verbindung bei gleichzeitiger Abwesenheit eines geeigneten Dissimilationssubstrats als Stickstoffnahrung benutzt.

Auch wurde gezeigt, wie die Vernachlässigung dieses Gesichtspunktes durch frühere Forscher manchmal zu schwerer Verwirrung Anlaß gegeben hat. Mit einer Anzahl von Verbindungen, die sich beim Vorversuch nicht dissimilierbar zeigten, wurden Anhäufungsversuche angestellt, welche zur Isolierung von 50 Bakterienstämmen führten. Dabei zeigte es sich, daß nur diejenigen Bakterien, welche mit Hilfe eines der niederen Alkylamine angehäuft worden waren, fähig waren zur Dissimilation dieser Verbindungen. Dieses Resultat führte zur Entdeckung der großen, bis jetzt praktisch unbekannt gebliebenen physiologischen Gruppe der sogenannten protaminophagen Bakterien.

Ferner zeigte es sich, daß die 18 untersuchten protaminophagen Stämme zu verschiedenen Gattungen oxydierender Bakterien gehörten, wozu die Gattungen Bazillus, Pseudomonus und Mykobakterium gehören.

Eine Anzahl von Arten, bei denen die Eigenschaft der Protaminophagie meistens in den Vordergrund zu treten scheint, konnte gleichwohl in keine der bestehenden Gattungen untergebracht werden, weshalb sie Verf. vorläufig in der neuen Gattung Protaminobakter vereinigte. Bei der Untersuchung der Verbreitung der protaminophagen Bakterienarten in der Natur zeigte sich deutlich ihre Seltenheit im Vergleich zu den gewöhnlicheren saprophytischen Bakterien.

Das Auftreten von protaminophagen Bakterien bei dem aëroben Abbruch von Aminosäuren und eiweißartigen Substanzen wurde festgestellt. Auch wurde gezeigt, daß die gleichzeitige Anwesenheit von Kohlehydraten die Bildung der niederen Alkylamine aller Wahrscheinlichkeit nach bewirkt und dadurch das Auftreten von protaminophagen Bakterien fördert. Eine nähere Untersuchung des dissi-

milatorischen Vermögens einer Zahl von 18 protaminophagen Bakterien lehrte, daß einerseits das Vermögen zur Protaminophagie keineswegs immer zusammengeht mit einem kräftigen Angreifungsvermögen hinsichtlich der Verbindungen aus anderen Klassen, daß dies aber andrerseits bisweilen wohl der Fall ist. Die Aufmerksamkeit wurde ferner auf die große Spezifität gelenkt, die viele der protaminophagen Bakterien auch hinsichtlich der verschiedenen niederen Alkylamine zeigen. [Gä. 561] J. Volhard.

Kleine Notizen.

Bemerkungen zur mechanischen Bodenanalyse II. Von M. Köhn[1]). Verf. bespricht die Gültigkeit der Stockesschen Formel für den Fall kugelförmiger Körper im Wasser und ihre Anwendung auf die mechanische Bodenanalyse. Es ist gegen diese Fallgesetze oft der Einwand erhoben worden, daß sie für den Boden nicht gültig seien, da man es im Boden mit Körpern aller möglichen Gestalten zu tun hat. Für solche Bodenteile, die einer Scheibe oder Platte ähneln, kann angenähert die Fallgeschwindigkeit berechnet werden, wie der Verf. zeigt.

Bei den Versuchen der Verbesserung zur Methodik der mechanischen Bodenanalyse, insbesondere bei der Vorbereitung der Bodenproben zur Analyse muß nach Ansicht des Verf.s der Einfluß des spezifischen Gewichts und die Temperatur berücksichtigt werden. Aus den Ausführungen geht hervor, daß der Einfluß von Temperatur und Unterschiede im spezifischen Gewicht bei den Korngrößen über 0.2 *mm* praktisch bei den üblichen Methoden keine Rolle spielt. Bei den feineren Fraktionen werden aber die Unterschiede so groß, daß sie keineswegs vernachlässigt werden dürfen. Verf. fordert daher, daß die Versuchsbedingungen durch Angaben über die Temperatur und über das spezifische Gewicht des Bodens genauer vorgeschrieben werden. Auch dürfte es sich empfehlen, bei genaueren Analysen stets eine Bestimmung des durchschnittlichen spezifischen Gewichts vorzunehmen. Bei der mechanischen Analyse kann es sich stets nur um die Feststellung von Mittelwerten über eine große Anzahl von Einzelgrößen handeln. [Bo. 954] Gericke.

Oberflächentemperatur verschiedener Bodenarten. Von N. K. Johnson und E. L. Davies[2]). Die Untersuchung der Temperaturen verschiedener Bodenarten in verschiedenen Tiefen hat für die Landwirtschaft große Bedeutung. Die von den Verff. durchgeführten Untersuchungen wurden folgendermaßen angestellt:

Unmittelbar auf dem Boden wurden auf jeder Parzelle (1 *qm*) in 15 *cm* Dicke einer der folgenden Materialien aufgeschichtet: 1. Teer-Macadam; 2. nackte Erde; 3. Rasenboden; 4. Sandboden; 5. Bruchstein; 6. nackter Ton. Maximum und Minimumthermometer wurden dann in wagerechten Messingröhren von 1 *cm* Durchmesser gelegt, deren Achsen 1 *cm* unterhalb der beobachteten Bodenoberfläche lagen. Außerdem wurde ein Platinwiderstand in

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde, Teil A, 1927, Bd. 10, S. 91.
[2]) Quaterly Journal of the Royal Meteorological Society, London 1927, Vol. 53, p. 45—59; nach Int. Landw. Rundschau 1927, Jahrg. 18, S. 958.



1 *cm* Tiefe in den Sand gesteckt, der dazu diente, die Temperaturschwankungen mittels Registriernadel anzuzeigen.

Die bei diesen Beobachtungen erzielten Resultate waren die folgenden:

1. Im Sommer: Die Durchschnittstemperatur-Maxima waren weit höher als die Lufttemperatur-Maxima. Im Juni war das Durchschnittsmaximum für Teer-Macadam 42.4° C, d. h. 20.5° höher als das Maximum der Lufttemperatur. Beim Rasenboden fand man im gleichen Monat ein Durchschnitts-Maximum von 29.4°, d. i. 7.7° über dem des Lufttemperaturmaximum. Die Werte für die anderen Bodenarten lagen zwischen diesen beiden.

2. Im Winter: Die Durchschnittsmaxima der Bodentemperaturen sind praktisch genommen denen der Lufttemperatur gleich.

3. Für das ganze Jahr: Die Durchschnittsboden-Temperaturmaxima stimmen im Schatten mit dem Lufttemperatur-Minima überein. Eine Ausnahme bildet in dieser Hinsicht nur der Rasenboden, bei dem das Minimum ungefähr um 2. ° C höher liegt als die Minimumtemperatur der Luft.

[Bo. 958] Gericke.

Vereinfachung der p_H-Bestimmung durch Einführung einer direkt anzeigenden Skala auf der Meßbrücke. Von Dr. O. E. Kalberer[1]). In der vorliegenden Arbeit wird eine vereinfachte Apparatur zur Messung des p_H nach der elektrometrischen Methode beschrieben, die darin besteht, daß unter Verwendung bestimmter Vergleichselektroden für eine Meßreihe und unter Konstanthaltung der Akkumulatorenspannung bei annähernd konstanter Temperatur die gewöhnliche Meßbrücke mit einer Skala versehen werden kann, die den p_H der zu messenden Lösung direkt abzulesen gestattet. Bei Innehaltung derselben Akkumulatorenspannung und derselben Temperatur für alle Meßreihen kann dieselbe Skala für alle Messungen benutzt werden. Voraussetzung dafür ist jedoch, daß für jede Vergleichselektrode ein beliebiger Meßpunkt als Koinzedenzstelle des gewählten Wertes *a* in *mm* dem entsprechenden Wert für den p_H, unter Einsetzung aller Zahlenwerte für die Konstanten aus der Formel berechnet wird. [Bo. 950] Gericke.

Die Bestimmung des p_H in Bodenproben nach Gillespie. Von Dr. O. E. Kalberer[2]). Der Verf. gibt eine Darstellung einer neuartigen praktischen Anordnung zur Bestimmung der p_H nach der kolorimetrischen Methode von Gillespie. Die Indikatorenreihen werden dabei nicht in einzelne Gestelle verteilt, sondern die ganze Reihe in einem Holzklotz vereinigt. Die Angaben des Ionoskopes sollen mindestens jedes Vierteljahr mit einigen Standardlösungen nachgeprüft werden, bei sachgemäßer Anordnung und Behandlung bleibt das Ionoskop sehr lange unverändert. [Bo. 949] Gericke.

Über die Menge und chemische Zusammensetzung des kolloidalen Tones. Von V. Novak und L. Smolik[3]). Die Arbeit der Verff. kann folgendermaßen zusammengefaßt werden:

1. Der kolloidale Ton in weitem Sinn umfaßt mehr als 9% der gesamten Bodenmasse.

2. Der Gehalt an reinem kolloidalen Ton beträgt 7% der trockenen Bodensubstanz.

3. Das Verhältnis zwischen SiO_2 und Fe_2O_3, Al_2O_3 schwankt in den kolloidalen Tonen (im engeren Sinne) zwischen 2.5 bis 1.04 zu 1. Das Verhältnis zwischen SiO_2 und Al_2O_3 schwankt zwischen 4.3 bis 2.6 zu 1.

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher der Schweiz 1927, Jahrg. 41, S. 711.
[2]) Landwirtschaftliche Jahrbücher der Schweiz 1927, Jahrg. 41, S. 715.
[3]) Nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, 1926, Bd. II, Nr. 4, S. 865.

4. Der Gehalt der reinen kolloidalen Tone an Alkalien und Erdalkalien ist verhältnismäßig hoch.

5. Der organische Teil des kolloidalen Tones ist zum größten Teil in 50% Salzsäure leichter löslich als der anorganische Teil. Deshalb ist anzunehmen, daß die Nährstoffe leichter aus den organischen Verbindungen und Komplexen frei werden als aus den anorganischen.

6. Scheinbar handelt es sich bei der Base des kolloidalen Tones im weiten Sinn um eine Pseudo-Verbindung der Humussubstanz mit kieselsaurer Tonerde. Der reine kolloidale Ton setzt sich wahrscheinlich nur aus kieselsaurer Tonerde zusammen. Die Absorptionskraft des reinen kolloidalen Tones ist infolge der geringeren Oberflächenkräfte der anorganischen Kolloide weniger bedeutend als jene des Tones im weiteren Sinne. [Bo. 875] Gericke.

Über die Bestimmung des Kalkbedarfes der Ackerböden. Von M. Trénel[1]) Nach einer sehr lesenswerten kritischen Betrachtung der im Schrifttum vertretenen Anschauungen kommt Verf. zu dem Schluß, daß zwischen dem p_H und der Gesamtazidität nach Daikuhara theoretische Beziehungen bestehen, die sich zu einer Vereinfachung der Bestimmung des Kalkbedarfes des Bodens eignen. Wenn man die genannten Werte der verschiedenartigsten Böden graphisch zueinander in Beziehung setzt, so erhält man ein Kurvenbild, aus dem schätzungsweise der Kalkbedarf direkt entnommen werden kann. „Mineralsaure" Böden unterscheiden sich deutlich von „humussauren". Die Kurve der humussauren Böden verläuft flacher und ergibt, daß solche Böden bei gleicher Azidität einen erheblich geringeren Kalkbedarf haben als mineralsaure Böden. Da sich die Kurven ihren Ordinaten asymptotisch nähern, müssen die Fragen gestellt werden: Welchen „Kalkbedarf" hat ein Boden, der 1. neutral und 2. der saurer als p_H 4.0 ist? In beiden Fällen kann die Kurve keine Antwort geben. Darauf ist zu erwidern: 1. Bei neutralen Böden müssen notwendig alle Methoden versagen, die auf Titration beruhen. Hier kann z. B. die Methode Gehring die Lücke ausfüllen. 2. Bei sehr sauren Böden werden nach Daikuhara so große Kalkmengen berechnet, daß es in der landwirtschaftlichen Praxis unmöglich sein wird, durch einmalige Kalkung dem Kalkmangel des Bodens abzuhelfen. Aus diesen Überlegungen folgt für solche Fälle: 1. Ist der Boden neutral, so ist sein Gehalt an kohlensaurem Kalk zu prüfen. Fällt der Befund positiv aus, so wird im allgemeinen eine Kalkung überflüssig sein. Bei negativem Befund ist die Kalkgabe nach dem Sättigungsgrad des Bodens zu bemessen. 2. Bei Böden, die saurer als p_H 4.0 sind, ist zunächst eine Kalkmenge zu geben, die noch praktisch möglich erscheint. Nach einem Jahre ist der Erfolg durch erneute Untersuchung festzustellen und davon eine weitere Kalkung abhängig zu machen. [Bo. 947] O. v. Dafert.

Die Wirkung des Schwefels auf die Mikroflora des Bodens. Von J. M. Fife[2]). Dieser Bericht beschäftigt sich mit den Versuchen über den Einfluß verschiedener Schwefelmengen auf die Mikroflora. Dieser Einfluß wurde durch Zählung der Bakterien, durch Verfolgung der Ammoniakbildung, Nitrifikation, Stickstoffbindung sowie durch Feststellung der Verwandlung von Schwefel in Sulfate bestimmt.

Bei den Versuchen wurden drei Böden in Betracht gezogen: Boden A mit geringem Gehalt an organischer Substanz, Boden B mit hohem Gehalt an organischer Substanz und Boden C mit mittlerem Gehalt an organischer Substanz.

Pro Acre wurden 100 bis 1000 Pfund Schwefelmengen gegeben.

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft 2. S. 606. 1927.

[2]) The Effeckt of Sulfur on the Microflora of the soil. Soil Science, vol. XXI. p. 245—252; nach Int. Agrikult. Wiss. Rundschau, 1926, Bd. II. Nr. 4, S. 867.



Der Verf. konnte feststellen, daß Schwefel die Ammoniakbildung in allen drei Böden anregt, in Boden A jedoch am meisten. Die Nitrifikation wurde in Boden B durch alle Schwefelgaben, mit Ausnahme der größten, gesteigert. Im Boden A hatten die Schwefelgaben eine starke Vergiftung zur Folge. In Boden C wirkten große Schwefelgaben sehr giftig, alle kleineren Gaben dagegen anregend. Auf die Stickstoffbindung vermochte der Schwefel keinen Einfluß auszuüben, wenigstens nicht in der kurzen Zeit, während der der Boden unter Beobachtung stand. Die Bakterienzahl nahm während der Zählungen sowohl auf den behandelten, als auch auf den unbehandelten Böden im allgemeinen ab, nur auf den Böden A und C waren sehr geringe Steigerungen zu verzeichnen. [Bo. 870] Gericke.

Die Anfänge einer Bodenwirtschaft und das Aschensalz. Von Prof. Dr. E. Hahn [1]). Die Anfänge der Landwirtschaft hängen mit dem Salz zusammen. Es durchtränkte, aus der Asche einer jeden Feuerstelle stammend, die Nachbarschaft des Wohnplatzes. Das Unkraut als Genosse unseres Lebens bot das Feuerungsmaterial. Die Verhältnisse der Brandwirtschaft ebenso wie das Grasbrennen auf der Weide beruhen wesentlich darauf, daß die Pflanzenasche hauptsächlich Kali enthält, den wichtigsten Pflanzennährstoff. Dieser wird schließlich auch durch die Gründüngung, die bei den Vorfahren unbewußt im Gebrauch stand, neben dem Stickstoff dem Boden zugeführt.

[D. 983] G. Metge.

Über die Anwendung der Neubauer-Methode zur Prüfung von phosphorsauren Düngemitteln. Von Witold Ploski [2]). Der Verf. prüfte unter Benutzung der Neubauer-Methode die Assimilierbarkeit von gewissen Phosphorsäure-Stickstoff-Düngemitteln, bestehend aus Ammonitrat und gemahlenen Phosphaten, die nach besonderen Methoden hergestellt werden. Es wurde Roggen auf einem sehr P_2O_5-armen Boden, dem verschiedene Phosphorsäure-Düngemittel zugesetzt waren, gezogen.

Im Gegensatz zu $CaHPO_4$, das sich als sehr stark assimilierbar erwies (von 36.6 *mg* P_2O_5 wurden 17.93 *mg* aufgenommen), stellten die gemahlenen Phosphate und die chemischen Düngemittel nur eine sehr unzureichende P_2O_5-Quelle dar. (Es wurden nur 4.17 bzw. 3.36 *mg* P_3O_5 assimiliert.)

[D. 991] Gericke.

Über die Anwendung der Phosphorite. Von G. D'Ippolito [3]). Der Verf. gibt in dieser Arbeit neue Ergebnisse über Düngungsversuche mit Phosphoriten, aus denen hervorgeht, daß sich das Phosphorit in allen Fällen ebenso aktiv verhielt die das Superphosphat und stets eine leichte Ertragssteigerung bewirkte, selbst dann, wenn es nicht mit Schwefel zusammen verabreicht wurde. Selbstverständlich war die Ertragssteigerung bei Verabreichung mit Schwefel eine bedeutendere.

Bisher glaubte man, daß die geringe Wirksamkeit der Phosphorite als Düngemittel auf die Unlöslichkeit des in ihnen enthaltenen Trikalziumphosphates zurückzuführen sei. Nach den neuesten Auffassungen jedoch wird das in den Superhposphaten enthaltene lösliche Phosphat durch physikalisch-chemische Bodenreaktionen langsam in unlösliches verwandelt, um dann unter dem Einfluß der Wurzelsäfte und anderer Kräfte wieder löslich zu werden. Bei den Phosphoriten tritt das Löslichwerden durch die gleichen Ursachen ein.

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 65, 1927, S. 451—459.
[2]) Roczniki Nauk Rolniczych i Lesnych, Polisch Agricultural and forestel Annual, Vol. XVI, 1926/27, S. 124.
[3]) Le Stazioni Sperimentali Agrarie Italiane, Bd. 58, Nr. 7—9, S. 243—248; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, 1926, Bd. II, Nr. 4, S. 951.

Daraus erhellt, daß die Anwendung der Phosphorite unabhängig von der früheren oder späteren Assimilation des in ihnen enthaltenen Phosphors vorteilhaft ist, da er jedenfalls eine Reserve darstellt, die sich spätere Kulturen zunutze machen können. Die Anwendung der Phosphorite stellt eine Ersparnis dar, die sich unter Umständen auf die Hälfte der gewöhnlichen Kosten belaufen kann. [D. 978] Gericke.

Aufschließung der Rohphosphate. Von O. Calgagni[1]). Aus den Versuchen des Verf. geht hervor, daß das reine Trikalziumphosphat durch das Natriumbisulfat vollständig aufgeschlossen wird, während die Phosphorite je nach ihrem Reinheitsgrade verschieden aufgeschlossen werden.

Der Verf. hat auch die Wirkung anderer Aufschließungsmittel unter besonderer Berücksichtigung ohnehin als Düngung verwendeter Substanzen untersucht. Er konnte feststellen, daß das Kaliumbisulfat und Ammoniumbisulfat ganz analog dem Natriumbisulfat wirken.

Das doppelschwefelsaure Ammoniak besitzt dabei noch den Vorteil, eine Umkehrung der Reaktion zu verhindern und die Zersetzung des Trikalziumphosphates im Boden zu begünstigen.

Die genannten Bisulfate und die Salpetersäure stellen daher ausgezeichnete Aufschließungsmittel für die Phosphorite dar und können teilweise die Schwefelsäure vollkommen ersetzen. Sie verhindern oder verringern zumindest die zahlreichen Nachteile der gegenwärtigen Aufschließungsmethode und liefern hochwertigere Düngemittel, da die Lösungsmittel selbst abgesehen vom Natriumsalz unentbehrliche Pflanzennährstoffe enthalten. Auf diese Art werden Kalium und Stickstoff gemeinsam mit Phosphaten statt in der gewöhnlichen Form verabreicht, was ein Vorteil sein kann. [D. 979] Gericke.

Über das sogenannte „kolloidale Phosphorit". Von E. Bottini[2]). Unter dem Namen „Kolloidales Phosphorit" wurde vor kurzem ein Phosphordünger in den Handel gebracht. Es handelt sich um ein feines unfühlbares Pulver, das kaffeebraun gefärbt ist und durch ein noch unbekanntes Verfahren gewonnen wird. Es besteht hauptsächlich aus Aluminium und Eisenphosphaten, die mit organischen Substanzen durchmischt sind.

Aus der Untersuchung dieses Düngemittels durch den Verf. ergibt sich im großen und ganzen, daß das sogenannte kolloidale Phosphorit nur zum geringsten Teil (9.79%) kolloidale Eigenschaften aufweist. Bei Behandlung mit destilliertem Wasser, mit gesättigten Kohlensäurelösungen und mit Lösungen von organischen und mineralischen neutralen Salzen gibt das Produkt in der Regel nur Spuren von P_2O_5 ab. Ein anormales Verhalten zeigt die Substanz gegenüber der 40%igen Ammoniumzitratlösung, die 1.87% P_2O_5 herauslöst. Nur saure Flüssigkeiten sind imstande, das kolloidale Phosphorit in nennenswerten Mengen zu lösen und zwar in um so stärkerem Maße, je konzentrierter sie sind. Die Wirkung der zitronensauren Ameisensäure erweist sich als jener der 5.5%igen Zitronensäure analog. Zusammenfassend kann gesagt werden, daß der kolloidale Phosphorit keinen größeren Düngewert besitzt als die gemahlenen Rohphosphate, die in der Natur vorkommen.

[D. 980] Gericke.

Ein chemisches Verfahren zur Bestimmung des Stickstoff- und Kalibedürfnisses von Ackerböden. Von Antonin Nemec[3]). Der Verf. bringt ein neues Verfahren zur Feststellung des Stickstoff- und Kalibedürfnisses von Ackerböden.

[1]) Le Stazioni sperimentali agrarie Italiane. Bd. LVIII, Heft 1/6, S. 146—160. Modena 1925; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, 1926, Bd. II, Nr. 4, S. 951.

[2]) Le Stazioni Sperimentali Italiane. Bd. 58, Nr. 7—9, S. 209—216. 1925; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, 1926, Bd. II, Nr. 4, S. 952.

[3]) Comptes rendus de l' Academie des Sciences, Paris, 1926, p. 483, tome 183; nach Int. Landw. Rundschau 1927, Nr. 1, S. 171.

Für die Bestimmung des Stickstoffbedarfes verwendet er 30 *g* Boden mit einem konstanten Feuchtigkeitsgehalt von 30% und überläßt ihn 14 Tage hindurch der Nitrifikation. Danach wird mit 133 *ccm* destilliertem Wasser durch einstündiges Extrahieren ein Bodenauszug hergestellt, dessen Salpetersäuregehalt man in einer Probe von 50 *ccm* durch eine vom Verf. ausgearbeitete kolorimetrische Methode bestimmt. Der Vergleich der durch die mikrochemische Analyse erzielten Resultate mit jenen der Freilandversuche (angestellt vom Verbande der landwirtschaftl. Versuchsstationen der Tschechoslowakei) bewies die Notwendigkeit für jede Pflanzenart getrennt die Grenzzahlen für Salpetersäure oder Kali zu bestimmen, die angeben sollen, ob ein Boden Stickstoff bzw. Kalidüngung braucht oder nicht. Der Verf. konnte durch seine Versuche feststellen, daß die Düngerbedürftigkeit für Stickstoffdüngemittel gegeben ist, wenn 1 *kg* lufttrockener Boden bei Zuckerrüben weniger als 35 *mg*, bei Kartoffeln weniger als 32 *mg* und bei Hafer weniger als 19 *mg* Stickstoff enthält.

Auch für den Kalibedarf der Ackerböden gibt der Verf. eine kolorimetrische Methode und, in ähnlicher Weise, wie bei der vorhergehenden Methode auch die Grenzzahlen für die verschiedenen Pflanzenarten an. Böden mit einem Gehalt an wasserlöslichem Kali von über 37 *mg* pro Kilogramm lufttrockener Erde lohnten bei Zuckerrübenkulturen eine Kalidüngung nicht. Die gefundenen Grenzzahlen sind folgende: Gerste zwischen 10 und 20 *mg*, Hafer von 13 bis 19 *mg*, Kartoffeln ungefähr 25 *mg* Kali pro Kilogramm lufttrockener Erde.

Diese neue Methode gestattet eine einfache und rasche Bestimmung des Bedarfs der Ackerböden an Kunstdüngern auf biochemischem Wege.

[D. 995] Gericke.

Chemische und biologische Forschungen über den Kalkstickstoff. Von K. D. Jacob, F. E. Allison und J. M. Braham [1]). Der Kalkstickstoff wird sehr rasch (nach 5 bis 10 Tagen) in seine Zersetzungsprodukte insbesondere in Harnstoff und Ammoniak zerlegt. Auch der Harnstoff häuft sich nicht an und wird zu Ammoniak abgebaut. Andere Zersetzungsprodukte (wahrscheinlich Dicyandiamid und Guanylharnstoff), die mit Silbernitrat ausfällbar sind, finden sich noch gewisse Zeit nach der Anwendung des Kalkstickstoffes im Boden vor.

Die Nitrifikation geht beim Kalkstickstoff langsamer vor sich als beim Harnstoff und beim Ammonsulfat, insbesondere, wenn er in größeren Mengen angewendet wird. Sie findet erst 2 bis 3 Wochen lang sehr langsam statt, danach in normaler Geschwindigkeit. Man muß jedoch berücksichtigen, daß manche Zersetzungsprodukte des Kalkstickstoffes auf die nitrifizierenden Bakterien giftig wirken und so indirekt eine Anhäufung von Ammoniak verursachen können.

Wasserhaltender oder geölter Kalkstickstoff nitrifiziert fast genau so wie der unbehandelte. Der geringe Unterschied beim geölten Kalkstickstoff ist auf das Vorhandensein von Dicyandiamid im wasserhaltenden Stickstoff zurückzuführen. Der Zusatz von Kalziumkarbonat hingegen verzögert die Nitrifikation. Dieselbe erreicht sein Maximum, wenn der Feuchtigkeitsgehalt einem Viertel des Sättigungsgrades entspricht (10%) und wird so gut wie Null, wenn die Feuchtigkeit auf 40% steigt. Die Sterilisierung des Bodens durch Karbolsäure hemmt jede Nitrifikationstätigkeit.

Das dem Boden zugeführte Dicyandiamid verschwindet nur langsam; in zwei Monaten ist erst die Hälfte zersetzt. Der Stickstoff, der sich in Form von Ammoniak ansammelt, wird sehr langsam nitrifiziert. Jedenfalls verzögert die Anwendung von Dicyandiamid die Bildung von Nitraten aus den or-

[1]) Journal of Agricultural, Bd. XXVIII, Nr. 1, S. 37—69. Washington 1924; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau. 1926, Bd. II. Nr. 4. S. 949.

ganischen Substanzen ganz bedeutend und verhindert auch die Bildung des Ammonsulfats, wirkt jedoch nicht auf die Ammonisierung des Harnstoffes ein.

Das Guanylharnstoff-Sulfat wird sehr langsam in Ammoniak zersetzt, welches sich nicht ansammelt, sondern sofort nitrifiziert wird. In Gegenwart von Harnstoff wirkt es zwar nicht auf die Ammonisierung, verhindert aber die Nitrifikation. Die Guanidinsalze hemmen die Nitrifikation mehrere Wochen hindurch, dann erst geht die Bildung von Nitraten rasch und reichlich vor sich. Das Nitroguanidin verhält sich wie ein träger Stoff.

[D. 977] Gericke.

Die Salzkonzentration der Nährlösung in ihrer Beziehung zur Transpiration und Wurzelatmung. Von J. D. Newton [1]). Versuche, die der Verf. ausführte, zeigten, daß der Wert der Pflanzenatmung in Verbindung mit der Transpiration zunimmt, wenn die Konzentration der Salze in der Nährlösung größer wird. Dies weist darauf hin, daß mit steigender Konzentration der Lösung die Pflanze mehr Energie aufbieten muß, um ein bestimmtes Volumen aus der Lösung zu absorbieren.

Die Konzentration der Bodenlösung übt einen bestimmenden Einfluß auf den Wasserbedarf der Pflanzen aus und kann durch Bodenbearbeitungs- und Düngungsmaßnahmen bis zu einem gewissen Grad geändert werden.

[Pfl. 494] Gericke.

Die Rolle von Kupfer, Mangan und Zink in Futterpflanzen und Nahrungsmitteln. Von Mc Hargute [2]). Zweck dieses Aufsatzes ist es, Angaben über den Gehalt mancher pflanzlicher Produkte an Kupfer, Eisen, Mangan und Zink zu bringen und die Aufmerksamkeit auf die Bedeutung dieser Elemente in den Produkten zu lenken.

Fruchtbare Böden enthalten nur kleine Mengen an Kupfer, Mangan und Zink, die von den Pflanzen in bescheidenen Mengen aufgenommen und in den Blättern, Fruchthülsen und in den Samenkeimen aufgespeichert werden. Bei feiner Mahlung von Mais, Weizen und Reis werden die Produkte frei von Kupfer, Eisen, Mangan und Zink, die, wie es scheint, bei der tierischen Ernährung eine gewisse Rolle spielen. Manche arme Böden können auch einen Zusatz kleiner Mengen Kupfer, Mangan und Zink erheischen, wodurch ihre Ertragfähigkeit gehoben oder bewahrt wird und die Produkte diese Faktoren in normalen Verhältnissen erhalten. [Pfl. 493] Gericke.

Weitere Versuche über die Heranziehung der Katalasenwirkung von Kümmelkörnern zwecks Beurteilung der Keimfähigkeit und der Ursachen des Verlustes derselben. Von E. Petersohn [3]). Eine wesentliche Aufgabe der analytischen Praxis erblickt Verf. darin, durch sichere Methoden festzustellen, ob evtl. bei der Lieferung von Kümmelsamen eine Verschneidung mit Körnern vorliegt, die durch Erhitzen bzw. Extraktion bei der Likör- bzw. Extraktfabrikation Verwendung gefunden haben. Ein wichtiges Reagens ist Wasserstoffsuperoxyd, welches sofort mit guten, keimfähigen Kümmelkörnern reagiert und Gasbläschen entwickelt. Auch Guajakharz ist für diese Untersuchungen verwendbar; in Guajakharzlösung gelegte frische Schnitte keimfähiger Kümmelkörner bläuen sich augenblicklich bei der Berührung mit Wasserstoffsuperoxyd. Da Behandeln mit verdünntem Alkohol die Keimfähigkeit der

[1]) Scientific Agriculture, Bd. V, Nr. 10, Ottawa 1925; Int. Wiss.-Rundschau, 1926, Bd. II, Nr. 2, S. 442.
[2]) Journal of American Society of Agronomy, Bd. XVII, Nr. 6, S. 265—327 Geneva, N. Y., 1925; nach Int. Agrikult. Wiss.-Rundschau, 1926, Bd. II, Nr. 2, S. 441.
[3]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung, Teil A, VIII, 1926, 99—102.



Kümmelsamen ganz bedeutend herabsetzt, so läßt sich daraus bis zu einem gewissen Umfange erkennen, ob bei Kümmelsamen vorherige alkoholische Extraktion stattgefunden hat.

Eine evtl. vorherige Erhitzung der Kümmelsamen ist unter der Verwendung des Chlorhydrats des Paraphenylendiamins möglich.

[Pfl. 498] J. Volhard.

Untersuchungen über die Einwirkung von Nitriten auf das Wachstum der Pflanzen. Von D. Feher und I. Vagi [1]). Einige Alkaliböden Ungarns enthalten nur etwa 0.00005% Nitrite. Aus den Untersuchungen der Verff. geht hervor, daß selbst tausendfach größere Mengen als diese das Pflanzenwachstum noch nicht benachteiligen können. Es zeigte sich, daß in den untersuchten Böden pro Kilogramm Boden mehr als 1 *g* Natriumnitrit selbst nach 4 Wochen keine Pflanzenvergiftungen hervorrufen konnte, daß also die Spuren von Nitriten in den ungarischen Alkaliböden unmöglich das Aussterben der Vegetation verursachen können. [Pfl. 495] Gericke.

Die Wasserausnützung durch die Pflanzen auf freiem Felde und im Treibhaus. Von M. M. Tulaikow [2]). Der Verf. untersuchte die Ausnützung des Wassers durch die Pflanzen unter den Bedingungen des freien Feldes und unter jenen des Treibhauses. Unter den Versuchsbedingungen wurden im ersten Teil der Vegetationsperiode auf freiem Felde größere Wassermengen ausgenützt als im Treibhause. Der Feuchtigkeitsverlust muß der indirekten Verdunstung des Wassers aus dem Boden unterhalb der Pflanzen zugeschrieben werden, was im Treibhause nicht der Fall ist. Deshalb ist auch der Atmungskoeffizient im ersten Teile der Vegetationsperiode für alle Pflanzen auf freiem Felde größer als im Treibhause. Bei der Mehrheit der frühen Sommergewächse ist die Wasserausnützung nicht regelmäßig; es gibt besondere Perioden, in denen die Pflanzen mehr Feuchtigkeit aus dem Boden aufnehmen. Bei den Körnerfrüchten fällt diese Periode mit dem Ährenschieben und mit der Blüte zusammen. Pflanzen mit langer Vegetationsperiode (Wurzel- und Knollengewächse) nützen die Feuchtigkeit die ganze Periode ihres Wachstums hindurch mit großer Regelmäßigkeit aus. Frühe Körnerfrüchte hängen von den Wasserreserven des Bodens ab, spätreife können die Regenfälle, die im Laufe ihrer Vegetationsperiode fallen, ausnützen und hängen daher nicht so sehr von der Wassermenge ab, die der Boden im Frühjahr aufgespeichert hat. Bei den Feldversuchen wurden folgende Pflanzen verwendet: Winterroggen und Winterweizen, gemeiner Sommerweizen, Hartweizen, Hafer und Gerste, Linsen, Erbsen, Sorghum, Sudangras und Luzerne, Buchweizen, Mais, Sonnenblumen, Kartoffeln, Karotten, Kürbis und Flachs. Im Treibhause wurden folgende Pflanzen verwendet: gemeiner Sommerweizen, Hartweizen Hafer, Buchweizen, Erbsen, Klee, Flachs und Sonnenblumen. [Pfl. 500] Gericke.

Elektrokulturversuche. Von F. Smith [3]). Der Verf. berichtet über die Elektrokulturversuche, die er mit Gerste, sowohl in Töpfen, als auch in Wasserkulturen ausführte.

Im Jahre 1920 wurde die unterbrochene Elektrisierung Tag und Nacht im Gleichstrom, der von der Spitze der Pflanzen bis zur Wurzel — in einer Stärke von 1.10 Ampere geleitet wurde, durchgeführt. Man konnte dabei

[1]) Biochemische Zeitschrift, Bd. C 1 III. Nr. 1—2. S. 156—158. Berlin 1924; nach Int. Agrikult. Wiss. Rundschau 1926. Nr. 2, Bd. II, S. 443.

[2]) Soil Science. Vol. XXI. p. 75—91. Baltimore, Md. 1926; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, 1926, Bd. II. Nr. 3, S. 653.

[3]) Meldinger fra Norges Landbrukskoiskole 1923. Nr. 6—7. S. 353—536; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, 1926 Bd. II. Nr. 2. S. 158.

weder günstige noch ungünstige Wirkungen feststellen. Gleichfalls keinen Einfluß hatte die Erhöhung des Luftzuges um das Doppelte.

Im Jahre 1921 wendete man die unterbrochene Elektrisierung mit Gleichstrom mit der jeweiligen Dauer von einer Minute und in Abständen von 15 Minuten an. Während der Nacht wurde der Strom eingestellt. Die Stromstärke war dieselbe wie oben. Die Wirkung war günstig. Durch Steigerung oder Verminderung des Luftzuges wurde keinerlei Wirkung ausgeübt.

Im Jahre 1922 wendete man Wechselstrom in halbstündigen Abständen mit der Dauer von einer Minute an. Die Stromstärke betrug 10.6 Ampere. Wirkung zeigte sich gar keine, ebensowenig bei einem Gleichstrom (10.6 Ampere pro Pflanze) in Verbindung mit erhöhtem Luftzug. Der Luftzug war dabei so groß, daß die Blattspitzen 1/2 bis 1 *cm* ausgetrocknet wurden.

[Pfl. 501] Gericke.

Die Aufbewahrung der Futtermittel in Silos. Von L. Koch[1]). Nach 4- bis 5 monatlicher Aufbewahrung wurde ein Verlust von 10% festgestellt. Die Kohlehydrate werden davon besonders betroffen, während der Fettgehalt zunimmt, wahrscheinlich dadurch, daß die Bakterien Kohlehydrate in Fett verwandeln. Die Ergebnisse stimmen mit den in Amerika erzielten überein.

[Pfl. 502] Gericke.

Der Absorptionsgrad von Chilisalpeter durch Hafer und Baumwolle, bei Verabreichnug des Düngemittels in verschiedenen Wachstumsstadien der Pflanze. Von W. H. Appleton und H. B. Helms[2]). Die Versuche hatten den Zweck, die Absorption von Nitratstickstoff durch Hafer und Baumwolle festzustellen, wenn Chilisalpeter zu verschiedenen Wachstumsstadien der Pflanzen verabreicht wurde.

Die Resultate können folgendermaßen zusammengefaßt werden:

1. Wenn 400 Pfund Chilisalpeter pro Acre 14 Tage nach der Aussaat gestreut wurden. war die Absorption des Nitrates in den ersten 3 Wochen eine sehr langsame. Erst nach der 3. Woche nahm sie zu und zu Ende der 7. Woche war das ganze Nitrat absorbiert.

2. Wurde der Chilisalpeter zu Hafer in späteren Wachstumsperioden verabreicht, so war die Absorption eine raschere. Wenn das Nitrat 41, 70 oder 29 Tage nach Aussaat des Hafers gestreut wurde, so war es 20, 14 bzw. 10 Tage später vollkommen absorbiert.

3. Sowohl bei Hafer als auch bei Baumwolle war ein enger Zusammenhang zwischen Wachstumsperiode und Geschwindigkeit der Nitratabsorption zu beobachten.

4. Chilisalpeter wurde in Mengen von 600 Pfund pro Acre auf Baumwolle 14, 40 und 61 Tage nach Aussaat angewandt. Die Absorption des Nitrates war nach 36, 14 bzw. 11 Tagen eine vollkommene.

5. Die Resultate beider Versuche lassen darauf schließen, daß ein Verlust leichtlöslicher Stickstoffdünger durch Auswaschung dadurch verringert werden kann, daß man mit der Anwendung dieser Dünger wartet, bis die Pflanzen in der Lage sind, ihn rasch zu absorbieren.

[Pfl. 503] Gericke.

Rohrbrennen zur Erleichterung der Zuckerrohrernte. Von D. W. E. Gross[3]). Das Brennen des Rohres vor der Ernte macht die Schäfte blätterfrei und vermindert die Erntekosten, da ein Arbeiter auf diese Art in Hawai

[1]) Algemeen Landbouwweekblad voor Nederland-Indie. Teil 1, S. 1—9. Bandoeng, November 1925; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, 1926, Bd. II, Nr. 2, S. 171.

[2]) Journal of Amer. Soc. of Agronomy, Bd. XVIII, Nr. 10, S. 596—605, Geneva 1925; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, 1926, Bd. II, Nr. 4, S. 948.

[3]) The Planter and Sugar Manufacturer, Bd. LXXIV, Nr. 16, S. 305—310, 4 Tab.; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, 1926, Bd. II, Nr. 2, S. 452.

drei Tonnen pro Tag mehr zu ernten vermag, als wenn das Rohr mit der Hand entblättert werden müßte.

Der Schaft wird nicht verbrannt, wohl aber die Zellwände, wodurch das Rohr abstirbt und leichter der Zersetzung anheimfällt. Geerligs fand, daß gebranntes Rohr, falls es sofort verarbeitet wird, keinen minderwertigeren Saft gibt als ungebranntes Rohr.

Die Versuchsergebnisse zeigen, daß gebranntes Rohr guten Zuckergehalt und gleichfalls guten Reinheitsgrad aufweist, wenn es innerhalb von zwei oder drei Tagen nach dem Brennen geerntet und verarbeitet wird. Daher darf nicht mehr auf einmal gebrannt werden, als in diesem Zeitpunkt bewältigt werden kann.

Die Untersuchungen an der Tucumanstation werden fortgesetzt, da die Deteriorisation im Vergleich zu den Resultaten aus anderen tropischen Ländern nur langsam vor sich geht. [Pfl. 499] Gericke.

Zuckerrübenfehler. Von G. Mori [1]). Die Rübenkampagne wurde durch regenreichen Sommer, niedrige Temperaturen und infolgedessen reichliche, aber minderwertige Rübenernte gekennzeichnet.

Von den sehr häufig festgestellten Abweichungen seien hier genannt unregelmäßige Entwicklung des Kopf- und Halsabschnittes als Ergebnis: 1. zu langer Bodenfrische und übermäßiger Feuchtigkeit; 2. ungleicher Verteilung oder zu starken Einzelstehens der Pflanzen und 3. als Folge starken Befalls von Cercospora, der auch durch späte Saat und durch die infolgedessen eintretende Unreife der Wurzel und der Blätter begünstigt wird.

Eine weitere Abweichung von der normalen Entwicklung, die häufig beobachtet wurde, ist das Entstehen vieler oberflächlicher Wurzeln und die übermäßige Bildung von Seitenwürzelchen. Dieser Fehler ist teils der Bodenfeuchtigkeit, teils aber auch dem schlecht ausgeführten Auslichten zuzuschreiben. Es ist notwendig, alles zu tun, um die Bildung dieser Wurzelhärchen zu verhindern, da sie ein sehr schlechtes Produkt entstehen lassen, das zum größten Teil noch vor der Verarbeitung weggeworfen wird. Es wäre auch notwendig, daß sich die Industriellen und Landwirte darüber einigten, was zur Vermeidung der Verluste, die durch schlechte Produkte entstehen, zu geschehen hat, und einen Mindestdurchmesser bestimmten, den Rüben aufweisen müssen. In einigen Staaten wird als Mindestdurchmesser 10 *cm* angenommen. Die Messung geschieht in der Weise, daß Rüben, die durch einen Ring mit 10 *cm* Durchmesser durchgehen, als Abfall zu betrachten sind.

[Pfl. 496] Gericke.

Das Vorkommen von Bakteriophagen in den Wurzelknöllchen der Leguminosen. Von F. C. Gerretsen und Grijus, A. Sack und J. Söhngen [2]). Bakteriophage wurden aus den Wurzelknöllchen folgender Pflanzen isoliert: Klee, Lupine, Serradella. Durch sie erklärt sich die Auflösung der Bakterien im Inneren der Knöllchen. Diese Bakteriophagen scheinen in ihrer Wirksamkeit spezifisch für die Knöllchenbakterien der erwähnten Leguminosen zu sein.

Außer aus den Knöllchen konnten die Bakteriophagen auch aus den Wurzeln, aus dem Stamme, nicht aber aus den Wurzeln und den Blättern gewonnen werden. Auch in Garten- und Felderde fand man sie vor, in Wald- und Heideböden hingegen nicht.

[1]) Anomalie riscontrate sulle Barbabietole da zucchero coltivate nel 1924, Genua, 1925; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, 1925, Bd. II, Nr. 2, S. 451.

[2]) Verslagen van Landbouwkundige onderzoekingen der Rijkslandbouw-proefstation, Nr. XXIX, S. 1—6, 3 Abb., Haag 1924; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, 1926, Bd. II, Nr. 2, S. 439.

Die Bakteriophagen können 15 Minuten hindurch eine Temperatur von 60 bis 65° aushalten und sind gegen Austrocknung widerstandsfähig. Sie dringen durch die dünnen Kolloidmembrane durch. Ihre Widerstandsfähigkeit gegen ultraviolette Sfrahlen ist mindestens achtmal größer als jene der betreffenden Bakterien. [Pfl. 492] Gericke.

Zur Zusammensetzung und zum Nährwert des Luzerneheues. Von Prof. Dr. Stephan Weiser[1]). Der Verf. hat während zweier Jahre 34 Luzerneheuproben von dreizehn, in verschiedenen Teilen Ungarns gelegenen Mittel- und Großgrundbesitzen auf ihre Zusammensetzung geprüft und mit fünf Proben verschiedener Güte an Hammeln Ausnützungsversuche ausgeführt. Es ergaben sich folgende Werte:

	Zusammensetzung %			Verdaul. Nährstoffe %		
	Luzerneheu			Luzerneheu		
	vorzügliches	gutes	geringwertig.	vorzügliches	gutes	geringwertig.
Rohprotein	21.80	18.00	16.20	16.31	13.78	11.76
Reinprotein	17.23	14.73	13.14	12.82	10.28	8.82
Rohfett	3.66	2.81	2.94	1.98	1.48	1.52
Rohfaser	17.73	25.15	32.23	9.20	11.80	14.46
Stickstofffreie Extraktstoffe	36.12	33.44	29.62	26.40	23.68	17.71
Rohasche	8.17	7.12	5.63	—	—	—
Stärkewert				41.08	33.42	24.48

Wie ersichtlich, schwankt der Nährwert des Luzerneheues zwischen weiten Grenzen. Die Werte, die O. Kellner dafür angibt (26.4 und 22.4 Stärkewerte), können nicht als Durchschnittswerte angenommen werden, sondern gelten nur für Luzerneheu von geringer Güte. Vollzieht sich Schnitt, Trocknen und Einbringen der Luzerne mit entsprechender Sorgfalt, so erhält man ein Futter, dessen Nährwert dem einer geringeren Kleie nahesteht. [Th. 974] O. v. Dafert.

Netto-Energiewerte von Luzerneheu und Luzernemehl. Von E. B. Forbes, J. A. Fries und W. W. Braman[2]). Am Pennsylvania-Institut für Tierernährung wurden an einem Stiere eine Reihe vergleichender Verdauungs- und Stoffwechselversuche über die Verdaulichkeit und Nettoenergiewerte von mit einer Silageschneidemaschine zerkleinertem Luzerneheu und von Luzernemehl angestellt. Die Versuchsergebnisse sind im einzelnen tabellarisch wiedergegeben und zeigen, daß Luzerneheu etwas besser verdaut wurde als das Luzernemehl, was wahrscheinlich darauf zurückzuführen ist, daß zum mindesten ein Teil des letzteren beim Abschlucken direkt in den Psalter gelangte und so dem Wiederkauen entging. Der Unterschied betrug 2.2% für die Trockensubstanz. Die Nettoenergiewerte von Heu und Mehl waren im wesentlichen dieselben. [Th. 992] Schieblich.

Der Einfluß ultravioletter Strahlen auf den Mineralstoffwechsel des Milchtieres. Von J. B. Orr, H. E. Magee und J. McA. Henderson[3]). An dem Rowett Research Institute wurde in 3 Versuchen durch tägliche 4 stün-

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft, 2, S. 78, 1927.
[2]) Jour. Agr. Research (U. S.), 31, S. 987—995, 1925; nach Expt. Sta. Rec. 54, S. 758, 1926.
[3]) Biochem. Jour. 19, S. 569—572, 1925; nach Expt. Sta. Rec. 54, S. 274, 1926.



dige Bestrahlung mit ultraviolettem Licht die durchschnittliche tägliche Kalziumbilanz milchgebender Ziegen von —0.24 *g* auf +0.16 *g*, —0.41 auf —0.20 *g* und —0.26 *g* auf —0.01 *g* verändert. Die vergrößerte Kalziumretention kam fast gänzlich auf Rechnung einer herabgesetzten Kalziumausscheidung mit den Fäces. Die Autoren glauben, daß dies eher als das Ergebnis einer vermehrten Kalziumresorption vom Darm aus als einer verminderten Exkretion in den Darm aufzufassen ist. [Th. 967] Schieblich.

Künstliche Beleuchtung der Geflügelställe. Von E. T. Brown[1]). Der Zweck der Beleuchtung der Hühnerställe ist die Erhöhung der Produktion in jenen Jahreszeiten, in denen die Eierpreise hoch sind. Die Ergebnisse der künstlichen Beleuchtung rechtfertigen vollkommen die Anschaffungskosten für die künstliche Lichtanlage in den Ställen und die geringe Mehrarbeit, die in der Fütterung des Geflügels nach eingetretener Dunkelheit besteht.

Brown kommt zu folgenden Schlüssen:

1. Die Stallbeleuchtung erhöht den Eierertrag im Laufe des Winters. Die Durchschnittszahl der gelegten Eier war im Versuchsstalle in den ersten 12 Wochen $61^1/_4$ gegenüber $34_3/_4$ gelegten Eiern im Kontrollstalle ohne künstliche Beleuchtung.

2. Die Jahresproduktion wird nur wenig erhöht, in vorliegendem Falle um $12^1/_4$ Eier pro Vogel.

3. Die Kosten des Mehrfutters betrugen $6^1/_4$ Penny pro Jahr, während der Eiermehrertrag einem Werte von 5 Schilling und $1^3/_4$ Pence pro Vogel entsprach. Dieser Mehrertrag genügt mehr als vollkommen zur Deckung der Mehrkosten an Arbeit und Licht. [Th. 977] Gericke.

Neuer Versuch zur Wachstumswirkung des B-Vitamins und zu dessen quantitativem Nachweis. Von H. Abels[2]). Es hat sich gezeigt, daß die tierischen Gewebe in ihrer ganzen Zellatmung und Assimilationskraft im weitesten Maße von dem Vorhandensein von Vitaminen und namentlich des B-Vitamins abhängig sind, so daß ein Fehlen dieses Vitamins ein schweres Darniederliegen dieser essentiellen Gewebsfunktionen bedingt.

Die schwere Schädigung einer anderen, jedoch von der assimilatorischen Kraft sicher abhängigen geweblichen Funktion, nämlich der Regeneration des regenerativen Wachstums, zeigt ein neuer Versuch Abels.

Zwei Tauben wurden zuerst eine Woche mit geschliffenem Reis und Wasser gefüttert, sodann wurden bei beiden Tieren an einem Bezirke der linken Brustseite die Federn ausgerupft und von da an beiden Tauben 1 *g* Trockenhefe beigebracht. Bei einer Taube wurde die Hefe vorher durch 5 Stunden Erhitzen auf 130° C gebracht und dadurch das B-Vitamin zerstört. Das Nachwachsen der Federn bei der mit B-Vitamin versorgten Taube war ein sehr üppiges, bei der avitominotischen Taube blieb es gänzlich aus.

Es ist möglich, daß diese Methode auch von Nutzen sein wird für weitere Differenzierungen des B-Vitamins, das wahrscheinlich eine Gruppe von Stoffen darstellt. [Th. 976] Gericke.

Vergleich zwischen Maissilage und Rüben und Maissilage halb und halb für die Milchproduktion. Von W. A. Munro[3]). Während dreier 3 wöchigen Perioden wurde an 8 Kühen der Wert von Maissilage und von Rüben und

[1]) Journal of Ministry of Agriculture, Nr. 716, London, November 1925; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, 1926, Bd. II, Heft 2, S. 398.

[2]) Klinische Wochenschrift, 2. Juli 1925; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, 1926, Bd. II, Nr. 2, S. 395.

[3]) Canada Expt. Farms. Rosthern (Sask.) Sta. Rpt. Supt. 1924, S. 11; nach Expt. Sta. Rec. 54. S. 274, 1926.

Maissilage halb und halb für die Milchproduktion verglichen. Die Maissilageration wurde während der 1. und 3. Periode in Mengen von 60 *lbs* pro Tag und Tier verfüttert. Während der 2. Periodo wurden 30 *lbs* Maissilage und 30 *lbs* Rüben gereicht. Die tägliche durchschnittliche Milchproduktion betrug während der 2. Periode pro Kopf 25.21 *lbs*, für die 1. und 3. Periode 24.91 *lbs*. Die Ergebnisse waren also praktisch gleich.

[Th. 968] Schieblich.

Versuche mit Rindvieh an der Missouri Station[1]. Faktoren, die das normale Wachstum von Haustieren beeinflussen, und die Dauer der Wirkungen aufgehaltener Entwicklung. A. G. Hogan: Ein Stier, der praktisch während seiner ganzen Lebensdauer ausgesprochen ungenügend gefüttert worden war, befand sich noch mit neun Lebensjahren in langsamem Wachstum. Die Körpermaße des Tieres erreichten fast diejenigen anderer Tiere, die einer derartig ausgesprochenen Unterernährung nicht unterworfen worden waren. Die Ergebnisse zeigen, daß das Gewicht allein kein Wachstumsindex solcher Tiere ist. Die unterernährten Tiere konnten im allgemeinen sehr schnell gemästet werden, wenn sie eine ausreichende Ration erhielten. [Th. 993] Schieblich.

Fütterungsversuche an Stieren an der Worland Wyo. State Farm[2]. Der Wert der Gerste betrug nur 84% von dem des Maises in bezug auf Erzeugung von Gewichtszunahmen bei Stieren. Der mit Melasse erzielte Mehrgewinn war nicht groß genug, um deren Verwendung zu rechtfertigen. Maissilage brachte geringere, aber vorteilhaftere Gewinne als die Maiskörner. Rübenbrei und Luzerne trugen die größten Gewinne pro Kopf ein.

[Th. 994] Schieblich.

Über die Konzentration der Wasserstoffionen im Traubenwein und ihre Beziehung zu seinem sauren Geschmack. Von Dr. Robert Herzner, Prof. W. Seifert und Prof. Dr. Milan Josef Stritar[3]. Zur richtigen Beurteilung eines Weines ist neben den Ergebnissen der chemischen Untersuchung die Kostprobe von großer, ja zuweilen von ausschlaggebender Bedeutung. Eine hervorragende Rolle spielt hierbei die Säure des Weines. Es hat sich gezeigt, daß der saure Geschmack nicht nur von der Menge der vorhandenen freien Säure und der sauren Salze, sondern auch in hohem Maße von ihrem Dissoziationsgrad, d. h. von der Konzentration der Wasserstoffionen abhängig ist. Diese bietet uns einen verläßlicheren Maßstab für die wahre Azidität oder den Säuregrad, als die Gesamtmenge des zur Neutralisation erforderlichen Alkalis. Da bisher über die Konzentration der Wasserstoffionen in niederösterreichischen Weinen Angaben nicht vorliegen, haben es sich die Verf. zur Aufgabe gemacht, in einer Reihe solcher, und zwar von Originalweißweinen verschiedener Herkunft, die betreffenden Werte mit Hilfe der modernen Bestimmungsverfahren zu ermitteln. Sie kommen zu folgenden Schlußfolgerungen: „Zur Bestimmung der Konzentration der Wasserstoffionen ist die Messung mit der Chinhydronelektrode wegen ihrer einfachen Ausführung und größeren Genauigkeit am empfehlenswertesten. Für die einfachere kolorimetrische Bestimmung eignet sich der Doppelkeilapparat und vorläufig von den erhältlichen Indikatoren am besten Tropäolin 00 und Bromphenolblau mit einem Umschlagsintervall von 1.3 bis 3.2 bzw. 3.0 bis 4.6. Für die Be-

[1]) Missouri Sta. Bul. 236, S. 33—35, 36—37, 1926; nach Expt. Sta. Rec. 54, S. 759, 1926.
[2]) Wyoming Sta. Rpt. 1925, S. 92; nach Expt. Sta. Rec. 54, S. 769, 1926.
[3]) Fortschritte der Landwirtschaft 2, S. 277, 1927.



urteilung rechnet man zweckmäßig die p_H-Werte in Milligramme H˙ pro Liter, d. h. in „Säuregrade" nach Th. Paul und A. Günther um. Nach dem Gesetze von Weber und Fechner ist allerdings die Geschmacksempfindung nicht der Reizstärke, sondern deren Logarithmus proportional: $e = k \log r$. Mit der als Säuregrad bezeichneten Konzentration der Wasserstoffionen steht der saure Geschmack des Weines ohne Zweifel in ursächlichem Zusammenhang, denn er ist nicht so sehr von der Gesamtmenge der im Wein enthaltenen Sauren als von der Art, dem Mengenverhältnis und dem Dissoziationsgrad der einzelnen Säuren abhängig. Bei der Mehrzahl der untersuchten Weine stehen größere Mengen Gesamtsäure auch höheren Säuregraden, weniger Gesamtsäure auch niederen Säuregraden gegenüber. Die Stärke des sauren Geschmackes verschiedener Weine steht nicht immer im Verhältnis zur Gesamtsäure, sie entspricht vielmehr oft, aber nicht immer der Konzentration der Wasserstoffionen, d. h. dem ermittelten Säuregrad. Die neben den Säuren im Wein enthaltenen Bestandteile, wie Alkohol, Glyzerin, Zucker und andere Extraktstoffe können offenbar je nach ihrer Menge den sauren Geschmack wesentlich beeinträchtigen und ihn einigermaßen verdecken; deshalb wird auch der Säuregrad für den sauren Geschmack eines Weines nicht immer einen so verläßlichen ziffernmäßigen Ausdruck bilden, als dies bei rein wässerigen Säurelösungen der Fall ist. Abnorme Mengen von sauren Salzen anorganischer Säuren können den Säuregrad eines Weines bedeutend erhöhen. Obwohl zukünftig der Säuregrad bei den Weinuntersuchungen in vielen Fällen für den Kostbefund als ziffernmäßiger Beleg wird dienen können, so wird nichtsdestoweniger die Bestimmung der titrierbaren Säure für die Beurteilung der Weine nach wie vor ihren Wert beibehalten." [Gä. 550] O. v. Dafert.

Die Einwirkung zunehmenden Kalkgehaltes auf die Lebensäußerungen der bodenbewohnenden Kleinlebewelt. Von Th. Remy [1]). 1. Die durch Kalk bewirkte Reaktionsabstufung beeinflußte die Zahl und Tätigkeitsrichtung der Kleinlebewelt in ganz charakteristischer Weise. — 2. Von der Art dieses Einflusses gibt untenstehende Schlußübersicht eine Vorstellung. — 3. Die Bakterienzahl nahm mit zunehmender Versauerung ab, während sich die Schimmelpilze erst bei schwacher Austauschazidität am zahlreichsten entfalteten. — 4. Die Kohlensäurebildung des Bodens stand in engster Beziehung zur Schimmelpilzentwicklung und folgt daher der Reaktion in derselben Weise wie der Schimmelpilzzahl. — 5. Am ausgesprochensten reagierte der stickstoffsammelnde Azotobacter chroococcum auf Bodenversauerung. Schon schwache Austausch- und mäßige hydrolytische Versauerung schlossen jede Azotobakterentwicklung und Stickstoffsammlung aus. Besonders bemerkenswert ist, daß Alkalitätssteigerung weit über die Neutralgrenze hinaus die stickstoffsammelnde Tätigkeit von Azotobacter chroococcum noch wesentlich förderte. Das bedeutet, daß eine auf Kalkzufuhr beruhende Alkalitätszunahme das Wettbewerbsverhältnis zwischen verschiedenen bodenbewohnenden Mikroorganismen zugunsten des kalkliebenden Azotobacter chroococcum verschiebt. — 6. Die Abhängigkeit der Salpeterbildung von der Bodenreaktion trat ausgesprochen, aber doch weniger scharf als die Stickstoffsammlung, hervor. — 7. Der Fäulnisverlauf war von der Bodenversauerung weit unabhängiger als Stickstoffsammlung und Salpeterbildung. Immerhin machte sich im Boden mit wachsender Versauerung eine deutliche Verlangsamung der Pepton- und Gelatinezersetzung bemerkbar. — 8. Die Salpeterzerstörung wurde, wenn alle sonstigen Voraussetzungen für sie günstig waren, durch die Reaktion überhaupt nicht beeinflußt. — 9. Alles in allem ergibt sich, daß uns in der Reaktionsabstufung mittels Kalk ein vorzügliches Hilfsmittel zur selektiven Beeinflussung der boden-

[1]) Deutsche Landw. Presse, Jahrg. 53, 1926, S. 514; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw., II. Abt., 1927, Bd. 70, Nr. 1/7, S. 155.



bewohnenden Kleinlebewelt zur Verfügung steht und daß die phytologischen Gruppen, deren Tätigkeit wirtschaftlich vorteilhaft ist, schon durch ganz geringe Versauerungsgrade des Bodens schwer gehemmt oder ganz ausgeschaltet werden.

[Gä. 549] Gericke.

Versuche über die abtötende Wirkung des Ätzkalkes gegenüber Milzbrandkeimen mit besonderer Berücksichtigung der Gerbereiabgänge. Von V. Goerttler[1]). Da ein ziemlich großer Prozentsatz der aus dem Auslande eingeführten Häute mit Milzbrandkeimen behaftet ist, die eine Gefahr für die sie verarbeitenden Personen bildet, stellte Verf. Untersuchungen an über die Wirkungen des Ätzkalkes auf die an den Häuten haftenden und im Gerbereischlamme vorkommenden Milzbrandkeime, über die folgendes mitgeteilt sei: Die Bakterien sterben im allgemeinen in reinem, gelöschtem Kalk schneller als in 33%iger Kalkmilch, immer aber zeigen sich dabei Schwankungen.

Sehr schwierig ist die gründliche Mischung des Kalkes mit Sand, da der zu entkeimende Schlamm oft sehr mit organischen Bestandteilen versetzt ist. Auch Kalkzusatz zu den Gerbereiabfällen kann keine Entkeimung derselben verursachen, schon weil die abtötende Wirkung des Ätzkalkes auf die Milzbrandkeime in der Erde oder im Gerbereischlamme viel geringer ist, als man annimmt. Sogar in reinem Ätzkalk erfolgt die Abtötung der Milzbrandkeime langsam und schwankend.

Ob die Kalkmilch den an ein Desinfektionsmittel zu stellenden Anforderungen genügt, besonders bei Dünger und organischen Stoffen sowie in Erde, bezweifelt Verf. Er ist der Ansicht, daß sich für die Desinfektion chemische Lösungen infolge Durchtränkung und Eindringens in das zu entkeimende Material viel besser bewähren als physikalische Suspensionen von wasserunlöslichen Chemikalien, wozu die Kalkmilch zu rechnen ist.

[Gä. 547] Gericke.

Die Düngerstreumaschine „Columbus". Von Prof. Dr. Bornemann[2]). Der Verf. beschreibt die Maschine, die von Epple & Buxbaum hergestellt wird, an Hand einer Reihe von Abbildungen, und berichtet über Versuche mit derselben. Der Schlußbericht über diese Untersuchungen lautet:

Zusammenfassend ist zu sagen: Die Versuche haben ergeben, daß die Maschine „Columbus" zum Streuen sowohl kleinster (27 bis 37 *kg* je *ha*) als auch größter (5320 *kg* je *ha*) Mengen leicht und sicher einzustellen ist. Sie streute ebensowohl feuchten, klebenden, klumpigen als auch trockenen, grob- und feingemahlenen Dünger mit einer bisher nicht erreichten Gleichmäßigkeit und kann also sicher auch alle nicht zu den beschriebenen Versuchen verwendeten Düngemittel in den von der D. L. G. in ihren Prüfungsvorschriften geforderten Mengen einwandfrei streuen.

[Ma. 340] Giesecke.

[1]) Zentralblatt der Bakteriologie, Abt. I, Orig.-Bd. 100, 1926, S. 195—213; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw., 2. Abt., Bd. 70, 1927, Nr. 1/7, S. 156.
[2]) Deutsche Landw. Presse 1926, Nr. 9, S. 105.

Druck von Oskar Leiner, Leipzig.



Seite

Ing. F. Svoboda. Ergebnisse eines Vergleichsversuches mit ensiliertem und eingemietetem Rübenblatt- und Maisstrohgemisch 171

*Prof. Dr. Stephan Weiser. Zur Zusammensetzung und zum Nährwert des Luzerneheues 188

*E. B. Forbes, J. A. Fries und W. W. Braman. Netto-Energiewerte von Luzerneheu und Luzernemehl . . 188

*J. B. Orr, H. E. Magee und J. McA. Henderson. Der Einfluß ultravioletter Strahlen auf den Mineralstoffwechsel des Milchtieres 188

*E. T. Brown. Künstliche Beleuchtung der Geflügelställe 189

*H. Abels. Neuer Versuch zur Wachstumswirkung des B-Vitamins und zu dessen quantitativem Nachweis 189

*W. A. Munro. Vergleich zwischen Maissilage und Rüben und Maissilage halb und halb für die Milchproduktion 189

A. G. Hogan. Versuche mit Rindvieh an der Missouri Station 190

*Fütterungsversuche an Stieren an der Worland Wyo. State Farm 190

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Dr. A. Osterwalder. Der Einfluß der Zuckerung auf die Lebensdauer der Hefen 173

Dr. Knapp. Studien über Amylasebildung bei einigen Aspergillusarten 175

L. E. den Dooren de Jong. Über protaminophage Bakterien 176

*Dr. Robert Herzner, Prof. W. Seifert und Prof. Dr. Milan Josef Stritar. Über die Konzentration der Wasserstoffionen im Traubenwein und ihre Beziehung zu seinem sauren Geschmack 190

*Th. Remy. Die Einwirkung zunehmenden Kalkgehaltes auf die Lebensäußerungen der bodenbewohnenden Kleinlebewelt 191

*V. Goerttler. Versuche über die abtötende Wirkung des Ätzkalkes gegenüber Milzbrandkeimen mit besonderer Berücksichtigung der Gerbereiabgänge 192

Maschinen.

*Prof. Dr. Bornemann. Die Düngerstreumaschine „Columbus“ 192

57. Jahrgang 5. Heft. Mai 1928

BIEDERMANN'S ZENTRALBLATT

Referierendes Organ für Agrikulturchemie und rationellen Landwirtschaftsbetrieb

mit besonderer Berücksichtigung der

landwirtschaftlichen Maschinen

Fortgesetzt unter der Redaktion von

PROF. DR. M. POPP,

Vorstand der Versuchs- und Kontrollstation
der Landwirtschaftskammer für den Freistaat Oldenburg

Siebenundfünfzigster Jahrgang



Leipzig
Verlag von Oskar Leiner

Inhaltsverzeichnis

Boden. Seite

O. Schalle. Kurzer Überblick über die Methoden der Humussäurebestimmung und einige vergleichende Untersuchungen derselben 193
R. Rudel. Kritische Untersuchungen über die Neubauersche Methode zur Bestimmung des Düngungsbedürfnisses des Bodens 196
Dr. Köttgen und Dr. Klitsch. Über die wichtigsten Eigenschaften des schweren Bodens in natürlicher Lagerung 198
Prof. Dr. Georg Wiegner. Neuere Bodenuntersuchungen in der Schweiz . . 199
F. Terlikowski und B. Kurylowicz. Der Einfluß von Neutralsalzen und Düngemitteln auf die Bodenreaktion 201
M. Trénel. Enthalten die Bodenzeolithe direkt austauschbare Wasserstoffionen? Ein Beitrag zur Frage nach den Ursachen der pflanzenschädigenden Wirkung der Bodenazidität . . 203
P. Obst. K. Wodarz und D. Meyer. Azidität, Sättigungsgrad und Kalkbedarf verschiedener Böden auf Grund von Gefäßversuchen 204
Dr. L. von Kreybig. Beitrag zur Einwirkung von Superphosphat und Rhenaniaphosphat auf den Boden 206
H. Gorka. Neue Experimentaluntersuchungen über die Frostwirkung auf den Erdboden 207
*E. Bigini. Einige Beobachtungen über die Kondensierung des Taus auf dem Boden 232
*Dipl.-agr. W. Nitsch. Eine Schnellmethode zur Bestimmung des Wassergehaltes und zur Messung physikalischer Eigenschaften des natürlich gelagerten Bodens 232
*Geh. Reg.-Rat Prof Dr. M. Gerlach und Privatdozent Dr. O. Nolte. Zur Bestimmung des Nährstoffgehaltes der Böden 233
*Eric. West. Das Problem der „Alkaliböden" in Australien 233
*C. W. Botkin. Einige Faktoren. die die Undurchlässigkeit der Böden bedingen 234
*E. R. de Ong. Kaliumxanthat als Bodendesinfektionsmittel 235

Düngung.

W. H. Roß. A. L. Mehring und A. R. Merz. Neue Fortschritte in der Herstellung und in der Anwendung konzentrierter Düngemittel 209
K. Lemanczyk. Über die Absorption von Kalisalzen durch das Wurzelsystem der Pflanze 210
Prof. Dr. Wiessmann und Dr. Bürger. Über den Einfluß der Kalidüngung bei verschieden hoher Stickstoffversorgung auf Ertrag und Stärkegehalt der Kartoffeln im Jahre 1926 212
Prof. Dr. Gisevius und Dr. Klitsch. Ein Beitrag zur Düngung unserer Wiesen mit mineralischem Stickstoff . . . 215
*W. G. Baker. Die Nachwirkung von sauren Phosphaten und Rohphosphaten 235
*L. Mauge. Über die Aufschließung der Rohphosphate 236
*Boishot. Quantitative Phosphorsäurebestimmung 236
*G. Joret. Die Resultate einiger Düngungsversuche des Jahres 1926 236
*E. D. Coe. Welche ist die beste Düngerstreumethode? 237
*Die Kunstdünger in Brasilien 237

Pflanzenproduktion.

J. J. Machalica. Beitrag zur Untersuchung der Absorption und der Ausnutzung der hygroskopischen Feuchtigkeit der Luft zur Keimung durch Getreidekörner des Weizens, Roggens, Gerste und Hafers 216
Dr. M. Kleiber. Der Elektrosilo . . . 219
Mantavo Kondo. Über die Erhaltung der Keimkraft der Sämereien und über Trocknungsmittel 221
R. Scherpe. Über die Verwendung von selbstgebautem Tabak zur Herstellung von nikotinhaltigen Spritzflüssigkeiten. Ein einfaches Verfahren zur Bestimmung des Nikotingehaltes in Tabaksauszügen 221
*Prof. Dr. E. A. Mitscherlich. Ein Beitrag zur Erforschung des bodenkundlichen Wachstumsfaktors Wasser . 237
*H. Bracher. Betriebswirtschaftliche Verhältnisse von Saatzuchtwirtschaften unter verschiedenen natürlichen und wirtschaftlichen Bedingungen 238

Tierproduktion.

M. van de Kreke. Jodometrische Titration von Invertzucker 223
Maximilian Teschner. Die Brauchbarkeit des Roggens gegenüber dem Hafer in der Fütterung landwirtschaftlicher schwerer Arbeitspferde 224
Prof. Dr. Ludwig Kofler. Saponin zur Schweinemast 226
*M. Atti Degli. Die Zusammensetzung der Fettkügelchen in der Milch . . 238
(Fortsetzung siehe Umschlagseite III.)

Jährlich erscheinen 12 Hefte. Preis für den Jahrgang Mk. 24.—
Alle Buchhandlungen u. Postanstalten nehmen Bestellungen an

Printed in Germany.

Boden.

Kurzer Überblick über die Methoden der Humussäurebestimmung und einige vergleichende Untersuchungen derselben.

Von **O. Schalle**[1]).

Die wichtigsten analytischen Methoden über Humussäuren sind folgende:

1. Die Methode von E i c h h o r n , die später von E h r e n b e r g und B a h r wieder aufgenommen wurde, behandelt die Zersetzung des Trikalziumphosphats und die Bestimmung der durch die Humussäure freigewordenen Phosphorsäure.

2. Die Methode von T a c k e: Mit reinem Wasser angeschlämmter Humusboden wird mit kohlensaurem Kalk versetzt und die entstehende Kohlensäure vermittelst Wasserstoff in $^1/_{10}$ oder $^1/_5$ Normalnatronlauge eingeleitet und die absorbierte Kohlensäure nach W i n k l e r ermittelt.

3. Die Methode von A s c h a n und F a b e r sowie die von I s t s c h e r e k o w beruht auf der Titrierung mit Kaliumpermanganat.

4. Die Methode von B o r n t r ä g e r stützt sich auf eine Titrierung mit Chlorkalk in saurer Lösung.

5. Die Methode von V e i t s c h verwendet Kalkhydroxyd in der Weise, daß Boden mit steigenden Mengen titrierten Kalkwassers zur Trockene verdampft wird. Der mit Wasser aufgenommene Trockenrückstand wird abfiltriert und im Filtrat der Rest des unverbrauchten Kalkwassers mit Säure titriert.

6. Die Methode von H o p k i n , K n o x und P e t i t kann vielleicht als Anfang zur Bestimmung der Austauschazidität betrachtet werden, wie sie D a i k u h a r a ausgebaut hat. Boden wird mit einer 5%igen Kochsalzlösung drei Stunden lang geschüttelt und die Hälfte des gekochten Filtrats mit Alkali titriert. Der Rückstand wird noch dreimal mit 5%iger Kochsalzlösung ausgeschüttelt.

[1]) Versuchsstationen 95, 209—230, 1927.

Aus den Filtraten wird durch Filtration jeweils die Säure ermittelt und dann die Ergebnisse addiert.

7. Die Methode Tacke-Süchting berücksichtigt den Umstand, daß nach Tacke bei Einwirkung von überschüssigem Kalziumkarbonat auf die organische Substanz des Bodens nachträglich geringe Mengen von Kohlensäure entstehen. Diese Zersetzungskohlensäure bleibt bei dem Gesamtresultat unberücksichtigt, wenn zu einem bestimmten Zeitpunkte der Umsetzung — Humussäure gegen kohlensauren Kalk — dessen Überschuß durch Salzsäure zersetzt und dann die Kohlensäure bestimmt wird. Zugesetzte Menge Kohlensäure abzüglich der wiedergefundenen ergibt die durch die freie Humussäure entbundene Kohlensäure.

8. Die Methode von Albert besteht darin, daß der zu untersuchende Boden mit einer bestimmten Menge Erdalkalihydroxyd sowie mit einem Überschuß an neutralem Ammoniumsalz versetzt wird. Hierauf treibt man bei der Destillation das von dem freien Erdalkali entbundene Ammoniak aus, fängt es in titrierter Schwefelsäure auf, um es dann mit eingestellter Lauge zurück zu titrieren.

9. Die Methode von Gully berücksichtigt die Umsetzung des Bodens mit Kalziumazetat und Titration der freigewordenen Essigsäure. Statt Kalziumazetat verwendet Berthelot Kaliumazetat.

10. Die Methode von Beam bringt die kolorimetrische Bestimmung des Humus.

Auf Grund eigener Beobachtungen bewertet Verf. diese verschiedenen Bestimmungsmethoden folgendermaßen:

Ein Überblick ergibt, daß die Resultate nach der Methode Tacke-Süchting und Albert sich nicht durchaus decken. Die Zahlen liegen aber innerhalb der Fehlergrenze. Dahingehend hat sich auch Gedroiz (Chem. Bodenanalyse, 1926) geäußert, dessen Buch dem Verf. nach Abschluß seines experimentellen Teils bekannt wurde. Die Zahlen, ausgedrückt in Kohlensäureprozenten, lassen bei den humusreichen Mineralböden erkennen, daß es gerade die unterste Humusschicht ist, bzw. die eben wenige Zentimeter unter dieser liegende Mineralschicht, welche die Anhäufung der Bodensäure zeigt.

Die relativ beste Parallelität nach den Versuchsergebnissen tritt zwischen der Tacke-Süchtingschen und der Albertschen

Methode einerseits und den Titrationswerten der aktiven Azidität andererseits auf. Letztere schließt die durch die beiden erstgenannten Verfahren ermittelte Säure ein. Hierzu bemerkt Arnd[1]), daß die Methode Tacke-Süchting weder zu hohe noch zu niedrige Werte liefert, wenn es gilt, die Gesamtmenge aller pflanzenphysiologisch schädlich wirkenden sauren Stoffe eines Bodens festzustellen. Es handelt sich nach Arnd auch hier um „aktive Azidität echter Säuren". Die Methode Albert hat trotz der Einfachheit und der günstigen Ergebnisse noch keine allgemeine Aufnahme in den analytischen Werken der Agrikulturchemie gefunden, obwohl sie sich besonders zu Massenbestimmungen wohl eignet. Zur Austauschazidität ist zu bemerken, daß sie im Verhältnis zur aktiven Azidität, durch das Freiwerden gewisser Mengen Säure, höhere Zahlenwerte liefert. Die Werte der Austauschazidität haben hier sonst relative Bedeutung.

Die wässerige Ausschüttelung und die damit verbundene kolorimetrische Bestimmung gibt weitere Anhaltspunkte. So heben sich die Unterschiede in der Gruppe F sehr gut heraus, indem z. B. bei F_2 die sauren Eigenschaften durch ein $p_H = 4.7$ gut gekennzeichnet sind. Infolge des geringen Säurecharakters steigen die Werte der Gruppe G (nach dem Neutralwert $p_H = 7$ zu) an, um dann wieder in den sauren Partien der Böden der Gruppe N und O erheblich zu fallen. Nach Goy[2]) sind hinsichtlich der p_H-Werte unter $p_H = 5$ bei landwirtschaftlich genutzten Böden Säureschäden zu erwarten.

Der Glühverlust zeigt die Anwesenheit von Humusstoffen an und letzten Endes die in diesen enthaltenen Säuren. Die Werte dafür gehen auch mit den Prozentzahlen für Kohlensäure der Säurebestimmung annähernd parallel. Die Methode Comber, die das in Lösung gegangene Eisen mit Rhodankalium qualitativ bestimmt, gibt bekanntlich bei ganz reinen Humusböden keine Anhaltspunkte für den vorhandenen Säuregrad, z. B. Trockentorf der Gruppen N und O. Immerhin liefern die übrigen Böden der Gruppen N, F, G günstige, orientierende Anhaltspunkte für die Säureuntersuchung. Da nach Tacke die Austrocknung eine Rolle bei der Veränderung des Gehalts an reinen Humussäuren spielt, so gab dies bei den reinen Moorböden dem Verf. Veranlassung, Untersuchungen im feuchten

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung 3, A, 227, 1924.
[2]) ib. V, 361, 1926.

und lufttrockenen Zustande vorzunehmen. Vom kolloidchemischen Standpunkt aus ist es nach Baumann und Gully möglich, daß auch das Licht bei den Humussäuren Veränderungen der kolloidalen Eigenschaften hervorruft.

Bei der befriedigenden, teils guten Übereinstimmung der Resultate Tacke-Süchting und Albert kann bei den hier untersuchten reinen Moorböden festgestellt werden, daß bis 55 bis 65 cm Tiefe (Schichten höchster Säurekonzentration) eine stete Zunahme der Säuremengen auftritt, die von da ab in tieferen Schichten wieder abnimmt. Ein tieferes Eindringen der Bodensäuren in den Moorboden ist gegenüber dem humusreichen Mineralboden hier gefunden worden. Die Säureverhältnisse sind zunächst bei den Bestandteilen der Grasnarbe in feuchten und lufttrockenen Böden die gleichen. Dagegen hat der feuchte Torf annähernd die 2 bis $2^1/_2$fache Menge an Bodensäure gegenüber dem trockenen Boden aufzuweisen. Auch gibt die Titrationsazidität in ihrem Anstieg und Abfall mit einer einzigen Ausnahme auch ein Bild von den quantitativen Verhältnissen der Säuren im Boden.

Die Humusböden zeigen auch nach Comber nach der Tiefe zunehmend saure Eigenschaften. In größeren Tiefen erfolgt Wiederabnahme. [Bo. 967] J. Volhard.

Kritische Untersuchungen über die Neubauersche Methode zur Bestimmung des Düngungsbedürfnisses des Bodens.

Von **R. Rudel**[1]).

Verf. hat es sich zur Aufgabe gemacht, gewisse Sonderfragen, die sich aus der kritischen Betrachtung des Neubauerverfahrens ergeben, durch Anstellung systematischer Beobachtungen zu lösen. Das Ergebnis dieser Versuche läßt sich wie folgt zusammenfassen:

Versuche über den Einfluß einer Stickstoff- und Kaligabe auf die Phosphorsäureaufnahme der Keimpflanzen aus gedüngtem Sande haben gezeigt, daß sich die Phosphorsäureaufnahme durch Zugabe anderer Nährstoffe nie steigern läßt, daß man im Gegenteil infolge der Nährstoffzugabe, besonders bei einer solchen von Stickstoff, mit einer geringeren Ausnutzung der schwer löslichen Phosphorsäure rechnen muß. Bei der Untersuchung von Bodenproben auf Phosphor-

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft, 2, S. 725, 1927.

säure ist mithin das Fehlen eines anderen Nährstoffes, besonders das von Stickstoff, eher günstig als ungünstig einzuschätzen, weil besonders ein relativ hoher Stickstoffgehalt des Bodens die Ausnutzung der schwerer löslichen Phosphorsäure ungünstig beeinflussen wird. Des weiteren war zu erkennen, daß die Ausnutzung der Phosphorsäure um so besser ist, in je geringerer Menge sie den Keimpflanzen zur Verfügung steht. Die Phosphorsäure armer Böden wird infolgedessen eine bedeutend bessere Ausnutzung erfahren, als die reicher Böden, weshalb niedrige Phosphorsäurezahlen auch anders bewertet werden müßten als höhere. Im übrigen lassen die Ergebnisse der Versuche darauf schließen, daß die Keimpflanzen nie alle wurzellöslichen Nährstoffe einer Bodenprobe aufnehmen können.

Bezüglich der relativen Aufnahme verschiedener Phosphorsäureformen aus gedüngtem Sande, konnte Verf. feststellen, daß die wasserlösliche Phosphorsäure des Superphosphats und die zitronensäurelösliche Phosphorsäure des Rhenaniaphosphats etwa gleich gut von den Keimpflanzen verwertet wurden. Es folgte dann in geringerem Abstande die wasserlösliche Phosphorsäure des Leunaphos, in größerem Abstande die zitronensäurelösliche Phosphorsäure des Thomasmehles und die Gesamtphosphorsäure des Kolloidphosphats. Ein Vergleich der relativen Aufnahme durch die Keimpflanzen mit dem Wirkungswerte der betreffenden Phosphorsäureformen bei Feldversuchen legte klar, daß man die Neubauersche Methode zur Bewertung der phosphorsäurehaltigen Düngemittel nicht immer mit vollem Erfolg wird verwenden können, weil sie zwar meist ein Urteil über die Art der Wirkung, nicht aber über deren Umfang abzugeben gestattet. Die Untersuchungen über das Verhalten verschiedener Roggensorten bei der Phosphorsäureaufnahme aus gedüngtem Sande haben endlich gezeigt, daß nicht, wie Neubauer annimmt, das 1000-Korngewicht, sondern die physiologische Eigenart der einzelnen Sorte in erster Linie die Nährstoffaufnahme maßgebend beeinflußt. Das Arbeiten mit verschiedenem Saatgut wird daher Fehler bedingen, die durch Einigung auf eine und dieselbe Sorte vermieden werden könnten. Das Verhältnis der Aufnahmezahlen der einzelnen Roggensorten zueinander ist nicht für alle Phosphorsäureformen das gleiche, sondern unterliegt den verschiedensten Wandlungen. Dies hat zur Folge, daß vergleichende Untersuchungen mit verschiedenen Roggensorten an der Hand mehrerer Bodenproben nie Zahlen liefern



können, die in einem festen Verhältnis zueinander stehen. Nur dann wenn zu den Untersuchungen zufällig eine Roggensorte herangezogen wurde, die für die verschiedenen Phosphorsäureformen das beste (wie in unserem Falle der Friedrichswerther Bergroggen) oder das schlechteste Aufnahmevermögen besitzt, wird man insofern von einem festen Verhältnis sprechen können, als diese Sorte für alle Bodenproben die höchsten oder niedrigsten Werte ergibt.

[Bo. 948] Gericke.

Über die wichtigsten Eigenschaften des schweren Bodens in natürlicher Lagerung.

Von Dr. **Köttgen** und Dr. **Klitsch**[1]).

Die vorliegende Arbeit will den Nachweis erbringen, daß zwischen der Körnung und den wichtigsten physikalischen Eigenschaften des schweren Bodens keinerlei erkennbare Beziehungen vorhanden sind, und daß daher zur Erkennung der physikalischen Eigenschaften des gewachsenen Bodens nur der Boden in natürlicher Lagerung herangezogen werden darf. Während die mechanische Bodenanalyse einen guten Einblick in die Zustandsmöglichkeiten des Bodens gibt, erhält man bei der Untersuchung des Bodens in natürlicher Lagerung einen zahlenmäßigen Ausdruck für den Bodenzustand und seine Struktur. Diese Unterschungen haben vor allem den Zweck, die relative Verteilung der festen Teilchen im Raum sowie das tatsächliche Verhalten dieser festen Teilchen zum Wasser und zur Luft zu ermitteln. Der von Verff. eingeführte Begriff der Strukturzahl gibt einen Anhaltspunkt dafür, inwieweit die in einem Boden vorhandene Krümelung noch verbessert werden kann. Die Zahlen der mechanischen Bodenanalyse geben weder gewichtsprozentisch noch dem Volumen nach ausgedrückt eine sichere Unterlage für die physikalischen Wertkonstanten des Bodens, sie geben im Höchstfalle einen Anhaltspunkt dafür, wie der Zustand des Bodens sein kann, aber nicht wie er ist. Es wird eine eingehende Beschreibung der angewandten Untersuchungsmethoden gegeben und die Werte in Kurven und Tabellen aufgeführt. Es zeigte sich, daß die Wasserkapazität und die Luftkapazität mit den Zahlen für die relative Verteilung der festen Phase übereinstimmten. Ferner sind profilmäßig durch-

[1]) Forstwissenschaftliches Zentralblatt 1927, 49. Jahrg.. S. 705.



geführte Sickerwasserkurven an Bodenschollen geeignet, die Kenntnis vom Hohlraumvolumen eines Bodens zu ergänzen. Zwischen den Reaktionszahlen und der Struktur des Bodens konnten Beziehungen nicht nachgewiesen werden, wohl aber erwies sich, daß für die Entwicklung der sauren Gräser in erster Linie die schlechte physikalische Beschaffenheit des Standortes entscheidend ist; die Feststellung der p_H-Zahl hat in dieser Beziehung nur einen indikatorischen Wert. [Bo. 963] Gericke.

Neuere Bodenuntersuchungen in der Schweiz.

Von Prof. Dr. **Georg Wiegner**[1]).

Die Arbeit zerfällt in folgende zwei Abschnitte:

1. Neuere Untersuchungen über die Bodenklimatypen, insbesondere in der Schweiz;

2. Untersuchungen über Zerstörungen von Zement in schweizerischen Böden.

1. Im ersten Abschnitt werden besprochen: Klima, Boden und Kulturentwicklung, wobei auf den engen Zusammenhang zwischen Klima und Boden mit den wichtigsten menschlichen Kulturfragen auf Grund einer Anzahl von Beispielen hingewiesen wird. Ferner wird ausführlich gesprochen über Boden und Niederschlagsmenge, Boden und sog. Regenfaktor nach R. Lang, Boden und N.-S. Quotient nach A. Meyer[2]), aus denen hervorgeht, daß die Schweiz im sog. Podsolklima liegt und daß Bodenprofile mit ausgesprochenen Auswaschhorizonten zu erwarten sind. Die näheren Studien über die Podsolierung des Bodens in der Schweiz wurden von H. Geßner ausgeführt, die Untersuchung der einzelnen Teile der Schweiz führten A. Meyer und H. Jenny aus, und zwar über die Bodenbildung im Wallis und im schweizerischen Nationalpark; ferner wurden untersucht Bodenbildung und Vegetation (H. Jenny) und eine klimatische Bodenkarte der Schweiz zusammengestellt. Zum Schluß wird auf die Bedeutung der Klimakarte für die praktische Landwirtschaft hingewiesen. Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die schweizerischen Böden, vorwiegend im Podsolklima mit hohen N.-S.-Quotienten liegend, Übergangsböden von Braun-

[1]) Schweizerische Landw. Monatshefte 1927, Heft 8, S. 1—30.
[2]) A. Meyer, Chemie der Erde 1926, Bd. 2, S. 209.



erde- resp. Rendzinatypus zum podsoligen und schließlich zum Podsoltypus sind. Die Degeneration der Braunerde zum Podsol ist im schweizerischen Mittellande am weitesten auf Schotterböden vorgeschritten (Hochterrasse, etwas weniger Niederterrasse), sie ist sehr deutlich auch auf dem durchlässigen, bereits entkalkten Löß; weniger stark podsoliert sind dagegen die Moränen, deren Gehalt an Kalk und vor allem an Ton die Podsolierung schon stark verzögerte. In der oberen Süßwassermolasse wurden bisher noch keine ausgesprochenen Podsoltypen gefunden, obwohl auch hier podsolige Vorkommnisse ohne Weißerdehorizonte wahrscheinlich sind. In den kollinen, montanen und subalpinen Zonen sind die Böden als Rendzinapodsolen, podselige Böden und Podsolböden, selbst im trokkenen Wallis und im Unterengadin, ausgebildet. Das Endglied der klimatischen Bodenbildung in hohen Gebirgslagen ist der saure alpine Humusboden und das scharf ausgeprägte Podsol. Vegetation, Relief, Exposition, Windverhältnisse beeinflussen die Klimabildungen in bekanntem Sinne. In bezug auf die Vegetation bleibt auch in der Schweiz unter Laubwald und Laubmischwald der Braunerdetypus bestehen, während unter Nadelwald die rasche Degeneration zu Podsol eintritt.

2. Der zweite Abschnitt bringt sehr interessante Untersuchungen über Zerstörungen von Zementröhren in Böden. Zunächst werden die Unterschiede im Säuregrad von Hochmoor- und Niedermoorböden erörtert. In der Mehrzahl der Fälle kommen in der Schweiz Niederungsmoore vor, die annähernd neutral reagieren, kalkhaltig sind, einen gesättigten Humus besitzen, der in Wasser unlöslich ist. Die Niederungsmoore können bei fortschreitender Auswaschung in Hochmoore übergehen durch große Verluste an Kalk. Das saure Hochmoor ist kalk- und nährstoffärmer als das Niederungsmoor. Verf. geht dann auf die deutschen Arbeiten über die Zerstörung von Zementröhren in sauren Moorböden ein, die vor allem auf die darin auftretende Schwefelsäure zurückzuführen ist, ferner auf die amerikanischen Arbeiten auf dem gleichen Gebiete. Hier konnte festgestellt werden, daß Zementröhren in jedem Boden der Zerstörung ausgesetzt sind, der einen hohen Prozentsatz an organischer Substanz enthält (also in Hoch- und Niederungsmooren). Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, daß auch in stark kalkhaltigen humosen Böden, also auch in Niederungsmoorböden Zerstörungen beobachtet

wurden. Die durchschnittliche Lebensdauer einer Zementröhre, wie sie heute hergestellt sind, beträgt nach den amerikanischen Feststellungen 6—10 Jahre, nach deutschen Beobachtungen 10—20 Jahre; selbst bei guter Fabrikation können die Röhren in dieser Zeit zerstört sein.

Die Schweizer Untersuchungen über die Ursache der Betonzerstörungen erstreckten sich auf die Zusammensetzung des Zementes, ferner auf die zementgefährlichen Stoffe im Boden. Als solche werden festgestellt starke Säuren, wie Salzsäure usw., schwache Säuren, wie Kohlensäure oder Humussäure; Säuren aus scheinbar neutralen Böden, durch Neutralsalz freiwerdend (Austauschsäuren), Sulfate, als Gips, Bittersalz oder Alkalisulfat, schließlich Magnesiumsalze als Magnesiumkarbonat oder Magnesiumsulfate. Außerdem kommt noch als physikalische Zerstörungsursache der Frost hinzu. Verf. gibt dann eine Beschreibung der Art der Zerstörungen dureh die einzelnen eben aufgeführten zementgefährlichen Stoffe, die von zalreichen Analysendaten und guten Photographien wesentlich unterstützt wird. Bemerkenswert ist, daß die chemisch angegriffenen Röhren auch physikalisch stark verschlechtert werden, Druckproben zeigten, daß die Röhren stark in ihren mechanischen Eigenschaften eingebüßt haben. Verf. ist der Ansicht, daß ein Zement auch chemisch um so widerstandsfähiger ist, je besser seine mechanischen Eigenschaften sind; jedoch sind noch keine gesetzmäßigen Beziehungen zwischen chemischer Widerstandsfähigkeit und physikalischer Festigkeit festgestellt worden.

Die Arbeit ist mit zahlreichen Literaturangaben über diese Frage versehen. [Bo. 962] Gericke.

Der Einfluß von Neutralsalzen und Düngemitteln auf die Bodenreaktion.

Von **F. Terlikowski** und **B. Kurylowicz**[1]).

In der vorliegenden Arbeit handelte es sich um die Erkenntnis der Größe des Faktors, der die Veränderung der Reaktion der Bodensuspensionen durch die Einwirkung von Salzen und neutralen Düngemitteln hervorruft, wobei die Pufferwirkungen der Böden berücksichtigt wurden.

[1]) Roczniki nauk rolniczych i lesnych 1925, Bd. 13, S. 622.

Es wurde die Wirkung steigender Konzentrationen folgender reiner Salze KCl, NH_4Cl, $MgCl_2$ $(NH_4)_2SO_4$, K_2SO_4, $MgSO_4$, $CaSO_4$ und 20,65 %iger Kaliumsalze, 17 %iger Kaluscher Kainit und Natriumsalpeter auf einige Böden untersucht.

20 ccm der reinen Salzlösungen mit einer Konzentration von 5 bis 35 Milliäquivalenten im Liter wirkten 48 bzw. 96 Stunden auf Bodenproben von 10 *g* ein. Die Konzentrationen der untersuchten Kaliumdüngemittel wurden in äquivalentem Verhältnis zu den reinen Lösungen des KCl angewandt.

Außerdem stellten Verff. eine Reihe von Versuchen mit solchen Konzentrationen von Düngemitteln an, die den natürlichen Verhältnissen der landwirtschaftlichen Praxis entsprechen.

Es wurden folgende Böden untersucht:

Podsolböden, die auf Moränenlehm bei Poznań sich entwickelten, und zwar gesondert auf den Horizonten A_1, A_2 und B; podsolige Sandböden (bei Poznań), ebenfalls Horizonte A_1, A_2 und B, — schließlich sandige Wiesenböden (Poznań).

Vorliegende Mitteilung umfaßt die Untersuchung von 2100 Proben. Die mittleren Ergebnisse sind in Tabellen angegeben, sowie auch durch entsprechende Diagramme dargestellt. Die Hauptergebnisse lassen sich folgendermaßen zusammenstellen:

1, Es tritt besonders hervor eine ausgeprägte Individualität der verschiedenen Horizonte des Bodenprofils in betreff der Einwirkung von Salzen auf dieselben:

Der Humuskumulationshorizont behält dank der Gegenwart dieser Verbindungen seine Besonderheit, die ihn von eluvialen und iluvialen Horizonten desselben wie auch der anderen Profile unterscheidet.

Von den reinen Salzen wirken auf die A_1-Horizonte aller untersuchten Profile am stärksten die zweiwertigen Metallverbindungen, während auf dem Podsoleluvium die einwertigen Verbindungen am stärksten wirken.

2. Beim Vergleich der Einwirkung der verschiedenen Salze auf Lehm-, Podsol- und sandpodsolige Böden erkennt man, daß im ersten Falle die Einwirkung die stärkste war, was sich durch die anfängliche Reaktion der beiden Bodenprofile erklären läßt.

3. Auf allen untersuchten Böden, sogar auf solchen, die mit bedeutenden Puffereigenschalten ausgestattet sind (Wiesenhumus-



böden), ist die Tatsache auffallend, daß die geringsten zugefügten Mengen der verschiedenen Salze immerhin eine Ansäuerung bewirkten, daß bei weiteren Zugaben dieser Salze schon eine verhältnismäßig geringe Veränderung eintritt.

4. Eine Einwirkung der Düngemittelsalze in Mengen, die in der landwirtschaftlichen Praxis angewendet werden, war überhaupt nicht zu verzeichnen oder in unbedeutendem Maße. Diese betrifft ebenso die Kaliumsalze wie auch den Salpeter. [Bo. 974] Gericke.

Enthalten die Bodenzeolithe direkt austauschbare Wasserstoffionen? Ein Beitrag zur Frage nach den Ursachen der pflanzenschädigenden Wirkung der Bodenazidität.

Von **M. Trénel**[1]).

Verf. untersuchte die Frage: Sind die Wasserstoffionen, die ein austauschsaurer Boden bei Einwirkung von Neutralsalzen entwickelt, primären Ursprungs, d. h. stammen sie direkt aus dem Boden, oder aber werden die Wasserstoffionen durch sekundäre Reaktion aus dem Wasser entwickelt? Es wurde zu diesem Zweck Natriumpermutit mit CO_2-haltigem Wasser behandelt und der Abbau der Basen laufend verfolgt. Als Resultat ergab sich, daß ein seiner Basen beraubter Permutit weder selbst sauer ist, noch durch Chlorkaliumlösung austauschsauer wird. Der von R a m a n n geprägte Ausdruck „Permutitsäuren" kann danach nicht aufrecht erhalten werden; die Vorstellung, daß die fortgeführten Basen durch Wasserstoffionen ersetzt sind, entspricht nicht der Wirklichkeit. Verf. nimmt daher an, daß die Bindekräfte, die die Absorption der Basen bedingen, „frei" sind, im Sinne ungesättigter Valenzen, wie sie z. B. in der organischen Chemie gedacht werden. Wurde jedoch der abgebaute Permutit mit $AlCl_3$-Lösung behandelt, so zeigte er deutliche Austauschazidität. Verf. folgert daraus, daß lediglich das in der Oberfläche absorbierte Aluminiumion die „Austauschazidität" hervorruft; das im Kern des SiO_2-Al_2O_3-Komplexes befindliche Al ist nicht imstande dazu. Ein direkter Wasserstoffionenaustausch im

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde 1927, Teil A. Bd. 9. S. 121.



Sinne von Wiegner, Hissink, Page findet nicht statt. Verf. erklärt die pflanzenschädigende Wirkung ungesättigter Böden derart, daß gewisse Pflanzen im Wettbewerb um die Nährstoffbasen gegenüber den freien Absorptionskräften der ungesättigten Bodenteile unterliegen. Sollen die p_H-Bestimmungen die ungesättigte Natur derartiger Böden anzeigen, so muß die Untersuchung in KCl-haltiger Bodensuspension erfolgen. Der „Kalkbedarf" kann für die Praxis ebensogut aus der leicht und schnell auszuführenden Reaktionsbestimmung (unter Zusatz von KCl) abgeleitet — d. h. geschätzt — werden.

Für die praktischen Düngungsmaßnahmen ergibt sich daraus: Ist der Boden neutral, so ist der Gehalt des Bodens an kohlensaurem Kalk zu prüfen. Fällt der Befund positiv aus, so wird im allgemeinen eine Kalkung überflüssig sein. Bei negativem Befund ist die Kalkgabe nach dem Sättigungsgrad des Bodens zu bemessen. Bei Böden, die saurer als p_H 4.0 sind, ist zunächst eine Kalkmenge zu geben, die noch praktisch möglich ist; nach einem Jahr ist der Erfolg durch erneute Untersuchung festzustellen und davon eine weitere Kalkung abhängig zu machen. [Bo. 952] Gericke.

Azidität, Sättigungsgrad und Kalkbedarf verschiedener Böden auf Grund von Gefäßversuchen.

Von **P. Obst, K. Wodarz** und **D. Meyer**[1]).

Die umfangreiche Arbeit bringt einen vorzüglichen Beitrag zur Betrachtung des Problems des Kalkbedarfs der Böden. Sie bringt vor allem die Ergebnisse von Laboratoriums- und Gefäßversuchen, wobei der Kalkbedarf versäuerter und nicht versäuerter Böden beim Anbau verschiedener Kulturpflanzen im Vordergrunde standen. Als Unterlage für die Versuche diente einmal die Austauschazidität, zum andern der Sättigungsgrad (nach Methode Gehring). Die Laboratoriumsversuche erstreckten sich zunächst auf die Frage, innerhalb welcher Zeit sich die Austauschazidität des Bodens durch Zusatz basischer Stoffe beseitigen läßt. Angewandt wurden hierzu gebr. Marmor, gefällter $CaCO_3$ und K_2CO_3.

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde 1927, Teil A, Bd. 10, S. 65.



Für die Bemessung der Kalkgaben wurde die Austauschazidität (1. Titration X 3) zugrunde gelegt. Es zeigte sich, daß die Hauptmenge der Azidität bereits nach vier Wochen beseitigt und nach acht Wochen fast vollständig verschwunden war.

Die der Azidität entsprechende Kalkmenge reichte jedoch nicht aus, um den Boden vollständig zu entsäuern. Erst durch Erhöhung der Kalkmenge wurde die Austauschazidität restlos beseitigt. Ein weiterer Versuch, in dem Kalkmengen von 50 und 70% der Höchstsättigung zugesetzt wurden, zeigte, daß erst durch die einer 70%-igen Sättigung entsprechende Menge die Austauschazidität zum Verschwinden gebracht wurde. — Zu den Gefäßversuchen wurden acht Böden mit sehr verschiedenem Gehalte an abschlämmbaren Teilen herangezogen, die Versuchsanordnung war ähnlich wie bei den Laboratoriumsversuchen. Die Kalkdüngung wurde im 2. Jahre nicht wiederholt. Die Ergebnisse zeigten, daß auf einem Sandboden mit 0.8 *ccm* Azidität und 40.8% Sättigung die der Azidität entsprechende Menge Kalk nicht ausreichte für Gerste, das gleiche galt für Rotklee, während bei Hafer eine geringe Ertragssteigerung eintrat, doch genügte auch hier die der Azidität entsprechende Kalkmenge nicht, den Höchstertrag zu erzielen. Auf einem etwas stärker saueren Sandboden war die Ertragssteigerung durch Kalk bei Sommerroggen geringer als die bei Gerste auf dem ersten Boden. Bei Senf ging der Ertrag mit der Kalkgabe parallel. Auf sehr schwach saurem Lößlehm wurde bei Gerste ein nicht sicherer Mehrertrag erzielt, bei Hafer sank der Ertrag mit steigender Kalkgabe, dagegen trat bei Rotklee durch Erhöhung der Kalkmenge auf 70% der Kalksättigung eine Ertragssteigerung von ca. 10% auf. Wurde die Kalkgabe über 70% gesteigert, so wirkte er nachteilig. Luzerne ergab keinen Mehrertrag durch Kalk, auf einem anderen Boden dagegen einen solchen von etwa 6%. Auf stark saurem Lehmboden war der Ertrag bei Gerste und Hafer gering, bei Rotklee erheblich. Es sollte weiter vor allem die Wirkung das physiologisch sauren Ammonsulfates und des physiologisch alkalischen Natriumnitrates auf austauschsauren Böden auf die Nachfrucht, Rotklee, verfolgt werden. Die Wirkung der geringen N-Gaben auf die Nachfrucht war sehr verschieden, die Art und Höhe der N-Düngung ist bei säureempfindlichen Pflanzen von weitgehendem Einfluß auf die Entwicklung derselben, was bei Kalkversuchen besonders zu berücksichtigen ist.

Die Versuche ergaben insgesamt, daß der Kalkbedarf der einzelnen Kulturpflanzen sehr verschieden ist, und daß für die Bemessung der Kalkgabe auf kalkbedürftigen Böden die anzubauenden Pflanzen mit dem höchsten Kalkbedarf zugrunde gelegt werden müssen. Die Versuche zeigten weiter, daß ein einheitlicher Sättigungsgrad der Böden als Grundlage für die zu gebende Kalkgabe nicht zu finden ist; während bei schweren Lehmböden ein Sättigungsgrad von 70% für die kalkbedürftigeren Pflanzen erforderlich erscheint, ist für leichtere Lehmböden mit günstigeren physikalischen Verhältnissen eine so hohe Sättigung nicht notwendig. Für die leichten Böden lassen sich vorläufig noch keine Angaben über den wahren Kalkbedarf machen. Jedoch gibt die Bestimmung des Sättigungszustandes des Bodens eine gute Grundlage für die Beurteilung der Kalkbedürftigkeit der Böden. Die bisher nur in Gefäßen ausgeführten Versuche sollen durch Feldversuche ergänzt werden.

[Bo. 961] Gericke.

Beitrag zur Einwirkung von Superphosphat und Rhenaniaphosphat auf den Boden.

Von Dr. L. von Kreybig[1]).

Nach den Beobachtungen des Verf. liefert das Superphosphat auf manchen Tonböden selbst dann keine entsprechenden Mehrerträge, wenn diese Böden stärkeren Bedarf für Phosphorsäure aufweisen, dagegen wurde durch Anwendung von basischen Phosphatdüngern, besonders Rhenaniaphosphat, stets höhere Erträge erzielt als mit Superphosphat. Die Gründe für diese Erscheinung müssen entweder in der Einwirkung der Düngemittel auf die Aziditätsverhältnisse und einer hierdurch erfolgten Änderung der biologischen Verhältnisse oder in chemischen Gründen gesucht werden. Um diese Verhältnisse näher zu erforschen, stellte Verf. Untersuchungen an 1. bezüglich der Veränderungen der verschiedenen Aziditätswerte, 2. der Veränderungen des Stickstoffbindungsvermögens, 3. der chemischen Veränderungen. Es ergab sich zu 1, daß die Einwirkung der Kunstdüngerarten auf die Aziditätsverhältnisse der untersuchten Böden sich am stärksten in den Veränderungen der Titrationsazidi-

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde 1927, Teil A, Bd. 9, S. 224.



täten zeigte. Die Einwirkung von Superphosphat und Rhenaniaphosphat auf die Böden erstreckte sich nicht auf eine 20 *cm* starke Bodenschicht, sondern wirkte sich meist schon in höchstens einer solchen von 1 *cm* aus. 2. Zum Studium der Veränderungen des Stickstoffbindungsvermögens wurden die Böden nach der Azotobaktermethode von Niklas untersucht. Es zeitigte das Superphosphat geringere Stickstoffzunahmen als das Rhenaniaphosphat. 3. Bei der Prüfung der chemischen Veränderungen wurden bedeutend größere Kunstdüngermengen verwendet als es den praktischen Verhältnissen entsprach. Der Boden wurde schichtenweise entnommen, so daß die Stärke der ersten Schicht ca. 1 *cm* betrug, und aus diesen Schichtenproben die Gesamt-P_2O_5 mit konz. Salpetersäure, die lösliche P_2O_5 nach der Zitronensäuremethode Lemmermanns in 1%iger Zitronensäure bestimmt. Das Superphosphat büßte seine Wasserlöslichkeit vollkommen ein, es wurde sogar die Löslichkeit in 1%iger Zitronensäure gegenüber jener vom Rhenaniaphosphat ungünstig beeinflußt. [Bo. 951] Gericke.

Neue Experimentaluntersuchungen über die Frostwirkung auf den Erdboden.

Von **H. Gorka**[1]).

Der Zweck der vorliegenden Arbeit war, die Frostwirkung auf das Verhalten einzelner Tone hinsichtlich ihrer Viskosität, Sedimentation und Kataphorese zu prüfen. Gerade die ersten beiden Untersuchungsmethoden sind besonders zweckmäßig, da mit ihrer Hilfe eine Gesamtbeeinflussung aller Teilchengrößen gemessen werden kann. Um den Verhältnissen der Natur nahe zu kommen, wurde mit nicht ausgewaschenem, unreinen Ton gearbeitet. Die Experimentaluntersuchungen zerfielen nach obiger Angabe 1. in Viskositätsmessungen.

Diese zeigten, daß der Frost einen starken Einfluß auf die Viskosität von Tonsuspensionen ausübt, es wurde nämlich bei sämtlichen drei untersuchten Tonen die innere Reibung nach Einwirkung des Frostes bedeutend erhöht. Die von Wo. Ostwald und Piekenbrock entwickelte Theorie, daß die Viskositätserhöhung

[1]) Kolloidchemische Beihefte 1927, Bd. 25, S. 127.

von Tonsuspensionen nach mechanischer Behandlung in einer Aufspaltung noch quellbarer Teilchen begründet liegt, wurde auch bei der Einwirkung des Frostes auf die Viskosität einer Tonsuspension angewendet und somit der Gültigkeitsbereich dieser Theorie auf ein neues Gebiet erweitert. Als weiteren Grund für die Viskositätserhöhung durch Frost und mechanische Behandlung nimmt Verf. eine gemeinsame Dispersionsmittelbindung der einzelnen Teile an, die mit der durch Zunahme der Verteilung fortlaufend größer werdenden Oberfläche immer stärker wird. Weitere Versuchsergebnisse beweisen, daß die Wirkung des natürlichen Frostes eine bedeutend stärkere ist als diejenige einer künstlich hergestellten Kältemischung. Durch Beseitigung der durch den Frost beim Ton verursachten Zusammenballung durch mechanische Bearbeitung der Tonsuspensionen vor den Viskositätsmessungen konnte allein die durch den Frost verursachte aufteilende Wirkung gemessen werden.

2. Die Sedimentationsmessungen ergaben nach dem Frost eine deutliche Volumvergrößerung der abgesetzten Masse. Verf. folgert daraus eine weitere Bestätigung für die Annahme, daß es sich hier um eine Desaggregation noch zusammenhaltender Teilchen und eine damit im Zusammenhang stehende Quellung und Wasseranlagerung handelt. Durch die Feststellung der verschiedenen am Grunde der Sedimentationsröhrchen abgesetzten Tonmenge konnte ein weiterer Beweis für die aufteilende Wirkung des Frostes erbracht werden, denn bei gefrorenem Ton setzt sich infolge weitgehender Zerteilung in der gleichen Zeit weniger Ton ab als bei ungefrorenem Ton. Mit Vergrößerung der Schütteldauer konnte ein zunehmendes gleichmäßigeres Absetzen der Sedimentationsschichten beobachtet werden, wodurch die Annahme einer gemeinsamen Dispersionsmittelbindung der einzelnen Teilchen bestätigt wurde.

3. Die Kataphoresebestimmungen ergaben, daß der Ton, der einer mechanischen Behandlung ausgesetzt worden war, die höchste Wanderungsgeschwindigkeit besaß. Wahrscheinlich gehen infolge der mit dem Schütteln verbundenen Aufteilung des Tones im Tone befindliche Elektrolyte in Lösung, so daß eine elektrische Aufladung der Teilchen stattfindet, welche die Wanderungsgeschwindigkeit erhöht. Dagegen hat die durch den Frost verursachte Koagulation, die mit einer Abnahme der Dichte im Zusammenhang steht, eine Verlangsamung der Wanderung zur Folge. Durch mechanische Bearbeitung

wird aber die durch den Frost hervorgerufene Koagulation teilweise wieder aufgehoben, so daß der Ton dann wieder eine Erhöhung der Wanderungsgeschwindigkeit aufweist.

4. Festigkeitsprüfungen an gefrorenem und ungefrorenem Ton zeigten, daß zum Zerbrechen des gefrorenen Tones eine bei weitem geringere Last erforderlich ist als bei ungefrorenem Ton.

[Bo. 975] Gericke.

Düngung.

Neue Fortschritte in der Herstellung und in der Anwendung konzentrierter Düngemittel.

Von **W. H. Roß, A. L. Mehring** und **A. R. Merz**[1]).

In neuester Zeit dringt mehr und mehr die Verwendung größerer Kunstdüngermengen und die Anwendung derselben in höheren Konzentrationen durch. Der Chilesalpeter wird gegenüber der früheren N-Konzentration von 3% jetzt in Konzentrationen von 15.5% verschifft, der Kaliprozentsatz ist in einigen Rohsalzen von 10 auf 50 gestiegen, während die Phosphorsäure in den Düngemitteln von einer Konzentration von 20 auf 45% (letzteres im Doppelsuperphosphat) gestiegen ist. 10% aller Düngemittel sind gegenwärtig hochgradige, d. h. zwischen 20 und 30% Nährstoff enthaltend, oder konzentrierte, d. h. mehr als 30% Nährstoff enthaltende Düngemittel, während vor dem Kriege nur 3% aller Düngemittel zu dieser Klasse gehörten.

Drei Eigenschaften dieser Düngemittel werden in vorliegender Arbeit von drei verschiedenen Gesichtspunkten aus betrachtet: 1. ist das Düngemittel mit der Drillmaschine ausstreubar oder nicht? 2. Hygroskopizität, 3. Wirkung auf das Pflanzenwachstum.

Die Frage, ob ein Düngemittel mit der Drillmaschine ausgestreut werden kann oder nicht, hängt von dem Feuchtigkeitsgehalt des Materials, von jenem der Luft und von der Gleichförmigkeit der Körner, aus denen sich das Düngemittel zusammensetzt, ab. Gegenwärtig sind Versuche über Verbesserungsmöglichkeiten auf diesem Gebiete im Gange.

[1]) Industrial and Engineering Chemistry 1927, Vol. 19, Nr. 2, pp. 211—214; nach Int. Landw. Rundschau 1927, Jahrg. 18, S. 1086.



Bei der Bestimmung der Hygroskopizität kann man eigentlich nur von Gradunterschieden sprechen, da alle löslichen Salze Wasser aufnehmen, wenn der Druck des Wasserdampfes in der Atmosphäre größer ist als jener ihrer gesättigten Lösungen. Von den gegenwärtig in Verwendung stehenden Salzen ist Kalksalpeter das am stärksten, Kaliumsulfat das am wenigsten hygroskopische Düngemittel.

Die richtige Behandlung der Düngemittel hängt hauptsächlich von deren Art ab und besteht in einem Zerreiben, Körnen, Herstellen von Salzverbindungen usw.

Die Wirkung der verschiedenen Düngemittel auf das Pflanzenwachstum wird gegenwärtig von der Abteilung für Bodenfruchtbarkeitsforschungen des „Bureau of Plant Industry" untersucht. Es werden hier Zusammensetzung und Eigenschaften einiger neuer konzentrierter Düngemittel besprochen, insbesondere einige Stickstoffprodukte der Badischen Anilin- und Sodafabrik, wie Kaliammonsalpeter, Leunaphos usw., sowie auch sonstige patentierte Präparate, wie Ammophos und schließlich noch eine neue Methode zur Herstellung des Kalisalpeters. [D. 33] Gericke.

Über die Absorption von Kalisalzen durch das Wurzelsystem der Pflanze.

Von **K. Lemanczyk**[1]).

Über die Aufnahme von Salzlösungen durch die Pflanzenwurzeln herrschen bis heute noch die verschiedensten Anschauungen. Die von diesen am meisten anerkannte ist diejenige von Pantonelli, die besagt, daß nicht die ganzen Salzmoleküle, sondern die einzelnen Ionen adsorbiert werden. Die natürliche elektrische Ladung der Plasmakolloide schafft das zur Ionentrennung führende Adsorptionspotential.

Gegenstand von Verf. Arbeit bildet die Adsorption von reinen Kalisalzen durch das Wurzelsystem der Gerste. Als Wesentliches für die Versuche ist die Anwendung von reinen Kalisalzlösungen in destilliertem Wasser, und daß außer den Bilanzen der dargebotenen

[1]) Extrait du Bulletin de l'Academie Polonaise des Sciences et des Lettres. Classe des Sciences Mathematiques et Naturelles Serie B: Sciences Naturelles 1926; Institut für Pflanzenphysiologie und Agrikulturchemie der Universität Poznan.



Ionen auch die der durch die Wurzeln ausgeschiedenen aufgestellt werden sollten. Es handelte sich darum, aufzuklären, inwiefern die Ausscheidungsprozesse in den Mechanismus der Kalisalzaufnahme eingreifen. Daneben sollte die physiologische Ansäuerung und Alkalisierung die Wirkung freier H- und OH-Ionen, Einfluß der Zeit und noch andere Faktoren beobachtet werden. Als Versuchsobjekte dienten bereits herangewachsene Gerstenpflanzen mit einem optimalen Nährstoffvorrat. Die Versuchsdauer betrug 24 Stunden, da es sich nur um das Studium des ersten Gleichgewichtszustandes, der sich zwischen Wurzelsystem und Kalisalzlösung einstellt, handelte. Die Versuche wurden in Wasserkulturen ausgeführt.

Die Ergebnisse der Versuche lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

Die Aufnahme der Kalisalze durch das Wurzelsystem der Gerste ist ein Sorptionsvorgang, der sich aus Äquivalentadsorption und Ionenaustausch zusammensetzt.

Der größte Teil der dargebotenen Kalisalze — 50—80 % — gelangt in die Zelle mittelst Äquivalentadsorption, also als ganze Salzmoleküle.

Der geringere Teil der einzelnen Ionen wird gesondert aufgenommen und zwar mittels Ionenaustausch und wird als Adsorptionsaustausch angesehen. Der Kationenaustausch findet zwischen K einerseits und Ca und Mg der Zelle andererseits statt. Der Anionenaustausch vollzieht sich zwischen Neutralsalzanion und Kohlensäureion HCO_2 der Zelle.

Die Mechanik der Ionentrennung bzw. Aufnahme beruht auf Adsorptionsaustausch.

Die Änderung der chemischen Reaktion der Außenlösung verdankt ihre Entstehung der zweiten Phase des Sorptionsvorganges, also dem Adsorptionsaustausch. Die Alkalisierung ist das Resultat der Umwandlung des dargebotenen Neutralsalzes in das hydrolytisch, gespaltene Karbonatsalz. An dem Zustandekommen der physiologischen Azidierung sind höchstwahrscheinlich in bestimmten Grade die H_2PO_4-Ionen beteiligt.

Die Adsorption der einzelnen Salze setzt sich additiv aus der des Anions und der des Kations zusammen. Die Adsorbierkarkeit des Kaliums, die Aufnahme begleitender Anionen sowie die Abgabe von Ionen durch die Wurzeln erfolgen nach der bekannten liotropen Anionenreihe: $NO_3 > Cl > HCO_3 > SO_4 > H_2PO_4$.

Die Zeit- und Konzentrationskurven haben periodischen Verlauf, was durch Interferenzwirkung von Adsorption und Quellung erklärt wird.

Die Adsorption in Elektrolytgemischen sowie in angesäuerten bzw. alkalisierten Kalisalzlösungen wird besonders von der chemischen Natur der Elektrolyte, von dem Konzentrationsverhältnis der einzelnen gleichgeladenen Ionen sowie von den antagonistischen Ionenwirkungen beeinflußt.

Die Nährsalzaufnahme in sauren bzw. alkalischen Lösungen wird als spezieller Fall von Ionenantagenismus betrachtet. Die Theorie des biologischen Ionenantagonismus wird im Anschluß an Beispiele in physikalischen Systemen vom Gesichtspunkte der Hydratationserscheinungen diskutiert. [D. 45] Contzen.

Über den Einfluß der Kalidüngung bei verschieden hoher Stickstoffversorgung auf Ertrag und Stärkegehalt der Kartoffeln im Jahre 1926.

Von Prof. Dr. **Wiessmann** und Dr. **Bürger**[1]).

Es ist häufig die Frage aufgeworfen worden, ob neben der Stallmistdüngung eine Zufuhr von Kalidüngesalzen zu Kartoffeln noch lohnend ist. Schneidewind kam auf Grund seiner langjährigen Versuche zu dem Resultat, daß eine Kalidüngung zu Kartoffeln neben hohen Gaben Stalldünger — 300 bis 400 *dz* auf 1 *ha* — im allgemeinen weder auf den besseren noch auf den leichteren Böden sich lohnt. Dagegen sei eine Kalidüngung bei niedriger Stallmistgabe am Platze, die niedriger zu bemessen sei, als bei den nicht in Stalldünger angebauten Kartoffeln. Die Kaliwirkung ist natürlich von den übrigen Wachstumsverhältnissen, insbesondere von der Ernährung der Kartoffeln mit Stickstoff abhängig. Es ist daher ohne weiteres denkbar, daß die Kalidüngung nicht lohnt, wenn nur Stallmist gegeben wird; daß sie aber eine lohnende Mehrernte hervorbringt, wenn gleichzeitig reichere Stickstoffernährung stattfindet.

Verff. gingen daher bei ihren Versuchen von einer verschieden hohen Stickstoffernährung aus und prüften, wie die Kalidüngung wirkt, wenn neben Stallmist kein weiterer Stickstoff gegeben wird

[1]) Mitteilungen aus der Landw. Versuchsstation Rostock in „Mitteilungen der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft, Stück 38, 1927.

und ferner, wenn gleichzeitig eine künstliche Stickstoffdüngung stattfindet. Als Stickstoffgaben wurden 60 und 90 *kg* reiner Stickstoff, als Kaligaben 80, 160 und 200 *kg* reines Kali je *ha* gewählt. Bei der höchsten Stickstoffgabe (90 *kg*) wurden Teilstücke ohne Kalidüngung nicht angelegt. Dafür wurde hier die Kalimenge auf 200 *kg* K_2O erhöht. Es sollte auf diese Weise festgestellt werden, ob derart hohe Kalimengen noch angebracht sind — Schalk empfiehlt sogar Düngungen von 6—8 *dz* 40%iges Kalisals pro *ha* — wenn gleichzeitig intensive Stickstoffdüngung erfolgt.

Als Versuchsböden dienten Lehmboden, schwerer Lehmboden, lehmiger Sandboden, schwachlehmiger Sand, sandiger Lehm- und Sandboden.

Als Kartoffelsorte wurde angebaut Lembkes Industrie Elite auf Lehmboden (Christinenfeld), Odenwälder blaue, 1. Absaat, auf schwerem Lehm (Grundshagen), Lembkes Industrie auf lehmigen Sand (Barkow), Parnassia auf schwach-lehmigen Sand (Malchow), Präsident Krüger auf sandigem Lehm (Scharstorf) und Phoenix, älterer Nachbau, auf Sand (Thurow).

Als Grunddüngung wurden 200 *dz* Stallmist pro *ha* gegeben, dazu Phosphorsäure in Form von 3 *dz* Superphosphat oder 4 *dz* Thomasmehl. Das Kali wurde mit einer Ausnahme in Form des 40%igen Salzes verabfolgt; in Grundshagen wurde schwefelsaure Kalimagnesia verwendet. Stickstoff wurde in Christinenfeld, Grundshagen, Barkow und Malchow in Form von Leunasalpeter, in Scharstorf und Thurow als schwefelsaures Ammoniak gegeben.

Betrachtet man die Wirkung und die Rentabilität der Kalidüngung an Hand der Ergebnisse, so wurde in Grundshagen, Malchow und Thurow der Ertrag durch Kalidüngung ohne gleichzeitige Stickstoffdüngung nicht gesteigert, in Christinenfeld und Barkow wurden geringe Mehrerträge erzielt, die aber den Kostenaufwand nicht oder kaum lohnten. Auch in Scharstorf war die Ertragssteigerung nicht so groß, daß sie als gesichert gelten konnte, da die mittlere Schwankung in *m*% ausgedrückt 4.3 — 4.8 betrug. — Neben 60 *kg/ha* N wurden durch Kalidüngung weder in Christinenfeld noch in Scharstorf oder Thurow Mehrerträge erzielt. Nur in Grundshagen wurde durch 80 *kg* reines $K_2O = 3$ *dz* schwefelsaure Kalimagnesia je *ha* der Ertrag um 11.2 *dz/ha* gesteigert, so daß die Kalidüngung lohnte. Die weitere Steigerung der Kalidüngung vermochte jedoch



auch hier den Ertrag nicht weiter zu erhöhen. In Barkow und Malchow sind neben 60 *kg/ha* N Versuche ohne Kali nicht durchgeführt worden, so daß über die Wirkung von 80 *kg/ha* Kali nichts ausgesagt werden kann; soviel hat sich aber ergeben, daß eine darüber hinausgehende Kalidüngung auch hier nicht lohnte.

Neben 90 *kg/ha* N haben die zur Anwendung gebrachten stärkeren Kaligaben zum Teil geringe Mehrerträge gebracht, zum Teil aber auch ertragvermindernd gewirkt.

Alles in allem erwies sich die Wirkung der Kalidüngung in den meisten der letztjährigen Versuche der Verff. als ziemlich unsicher; mitunter sind infolge der Kalidüngung sogar Ertragssenkungen eingetreten.

Was die Wirkung und Rentabilität der Stickstoffdüngung anbetriffft, so trat im Gegensatz zur Kalidüngung eine recht deutliche Wirkung zu Tage.

Durch Düngung mit 60 *kg/ha* N = 3 *dz* schwefelsaures Ammoniak bzw. 2.3 *dz* Leunasalpeter wurden Mehrerträge von 51—77.6 *dz* erzielt, was nach Abzug der Kosten für die N-Düngung einen Wert von 136 bis 242.4 ℳ entspricht. Die durch 1 *kg* N erzeugten Mehrerträge schwanken zwischen 85 und 129 *kg* und betragen im Durchschnitt der 6 Wirtschaften 104 *kg*.

Die Düngung mit 90 *kg* N = $4^1/_2$ *dz* schwefelsaures Ammoniak = $3^1/_2$ *dz* Leunasalpeter je *ha* hat die Erträge um 61.4—101.0 *dz* gesteigert. Der Wert der Mehrerträge liegt nach Abzug der Düngungskosten zwischen 144.6 und 303 ℳ. Mit Ausnahme von Grundshagen hat die Düngung mit 90 *kg* N noch gut gelohnt. Die Mehrerträge, die durch 1 *kg* N erzielt wurden, schwanken zwischen 68 bzw. 112 *kg* und betragen im Durchschnitt 90 *kg*, also 14 *kg* weniger als bei der geringeren Stickstoffdüngung.

Betreffs des Einflusses der Kali- und Stickstoffdüngung auf den Stärkegehalt und Stärkeertrag, so hat eine Erhöhung des Stärkegehaltes durch Kalidüngung fast nirgends stattgefunden; es machte sich im Gegenteil in den meisten Versuchen eine den Stärkegehalt herabdrückende Wirkung geltend. Der Einfluß der Stickstoffdüngung war nicht eindeutig, teils wirkte sie fördernd, teils hemmend auf den Stärkegehalt.

Der Stärkeertrag wurde durch die Stickstoffdüngung infolge der

damit verbundenen Ertragssteigerung erhöht, während die Kalidüngung ihn im allgemeinen nicht wesentlich beeinflußte oder sogar erniedrigte. [D. 46] Contzen.

Ein Beitrag zur Düngung unserer Wiesen mit mineralischem Stickstoff.

Von Prof. Dr. Gisevius und Dr. Klitsch[1]).

Die Arbeit berichtet über meist mehrjährige Freilandversuche mit verschiedenen N-Düngemitteln und soll einen Beitrag liefern über die Vorbedingungen des Erfolges einer mineralischen N-Düngung auf Wiesen. Maßgebend bei der Beurteilung des Produktionswertes des N ist nicht nur die rein gewichtsmäßige Mehrleistung, sondern auch die Höhe der geschaffenen Eiweißwerte. Bei einem dreijährigem Versuch mit schwefelsaurem Ammoniak auf hochgelegenem Basaltboden stand bezüglich der Eiweißbildung, sowohl prozentual als auch absolut, die Kaliphosphatdüngung an erster Stelle. Diese Düngung ergab Erträge, die der Volldüngung kaum nachstanden, während sie hinsichtlich des eigentlichen wertgebenden Bestandteiles im Futter, des Eiweißes aber ihr überlegen war. Die Beobachtung der Wiesnflora bei verschiedener Dünguug zeigte, daß die einseitige N-Düngung eine durch einseitige Begünstigung der Gräser bedingte Unterdrückung der Kleearten, also ungünstige Verschiebung des dem Landwirt erwünschten Artenverhältnisses der Wiesenpflanzen zur Folge hatte. Die Förderung der Gräser ist eine spezifische Wirkung des Stickstoffs, während die kalkhaltigen Phosphorsäuredüngemittel, besonders mit Kali zusammen, das Wachstum der Kleearten begünstigen. Bei einem gleichen Versuch (3jährig) auf Basaltboden zeigte sich die Stickstoffwirkung in einem weiteren Zurücktreten des Rotklees auf der an sich schon kleearmen Wiese. Am ausgeprägtesten trat diese spezifische Stickstoffwirkung auf den Parzellen mit nur zweimaliger Nutzung hervor. Ein weiterer Versuch auf der gleichen Fläche mit Harnstoff, schwefelsaurem Ammoniak und Natronsalpeter ergab eine beträchtliche Überlegenheit der N-Düngung gegenüber der reinen K-P-Düngung, ein wesentlicher Leistungsunterschied zwischen Harnstoff, schwefelsaurem Ammoniak und Natronsalpeter ergab sich nicht. Ein Versuch auf Löß-

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde 1928, Bd. I, Teil B, S. 1.

lehm durch 2 Jahre bei zweimaligem Schnitt bestätigte das bei den anderen Versuchen beobachtete Bild: die durch N bewirkte Förderung trat in ausgeprägter Form hervor, erstreckte sich aber mehr auf die Obergräser als auf die Untergräser. Der Kleebestand erfuhr eine weitere erhebliche Verminderung. Ein höherer Wirkungsgrad des Handelsstickstoffs auch auf der Wiese ist durch Näherung der Nutzungsweise der Wiese an diejenige der Weide durch Entnahme mehrerer Schnitte anzustreben; denn durch Entnahme mehrerer Schnitte wird der qualitative und quantitative Wirkungsgrad der N-haltigen Nährstoffzuschläge wirtschaftlich gesichert und erhöht. Außerdem wird dadurch die durch N veranlaßte unerwünschte Bestandesverschiebung im Verhältnis von Gräsern zu Kleearten wirksam verhindert. Von den zu den Versuchen benutzten N-Düngemitteln sind schwefelsaures Ammoniak und Harnstoff die geeignetsten Wiesendünger, in trockenen Jahrgängen und Gegenden mit trockenem Witterungsverlauf sind die Salpeterarten den eben genannten überlegen. Als allgemeine Richtlinien für die Wiesendüngung ergeben sich aus den Versuchen: reine Kali-Phosphatdüngung auf allen nur zweischürig genutzten Wiesenflächen mit normalem Verhältnis von Gräsern zu Kleearten; Stickstoffdüngung, die naturgemäß daneben eine ausreichende Kali-Phosphatdüngung und evtl. eine Kalkdüngung benötigt, auf einseitigen Gräserbeständen, ganz besonders aber auf allen Flächen mit mehrmaliger Nutzung.

[D. 47] Gericke.

Pflanzenproduktion.

Beitrag zur Untersuchung der Absorption und der Ausnutzung der hygroskopischen Feuchtigkeit der Luft zur Keimung durch Getreidekörner des Weizens, Roggens, Gerste und Hafers.

Von **J. J. Machalica**[1]).

Bekanntlich haben die Getreidekörner die Fähigkeit, Feuchtigkeit aus der Atmosphäre aufzunehmen. Die ersten Untersuchungen in dieser Richtung unternahm Prof. E. O'Neill. Dieselben wurden unter folgendem Titel veröffentlicht: „Untersuchungen über die Absorption der hygroskopischen Feuchtigkeit durch Getreidekörner" (Investigations on the absorption of hygroscopic moisture by cereal

[1]) Roczniki Nauk Rolniczych i Lesnych 1926, Bd. 15, S. 407.



grains) S. 110 bis 113 des Jahresberichtes von Prof. E. W. Hilgard, Universität von Kalifornien, Abteilung für Agrikultur, Jahr 1879. (Agrikultur Physik 1880.)

Nach den Erörterungen des Prof. O'Neill macht sich dieser Umstand in Kalifornien ganz besonders bemerklich, wenn nämlich Getreide aus dem Innern des Landes, nach längerer Lagerung bei 30° C Sommerdurchschnittstemperatur und in trockener Luft, in feuchte Gegenden, in die Seehäfen, in feuchte Lagerhäuser und in Schiffsräume gelangt. Unter diesen Zuständen muß das Getreide an Feuchtigkeit und damit an Gewicht beträchtlich zunehmen. Prof. E. O'Neill hat diese praktisch wichtige Hygroskopizität für Weizen, Gerste und Hafer nach entsprechender Methode bestimmt. Die Absorption in einer mit Feuchtigkeit gesättigten Atmosphäre dauerte 12 bis 18 Tage. Die absorbierte Menge differierte nur wenig bei den verschiedenen Gattungen (Spezies); so vermag ausgetrockneter Hafer in dampfgesättigter Atmosphäre bei 18° C an Wasser aufzunehmen 29.08 %, Gerste 28.17 %, Weizen 25.02 %. Die Gewichtszunahme ist ungleichmäßig; anfangs sehr rasch, dann langsamer werdend, bis zum 13. oder 14. Tage, an welchem plötzlich, nach O'Neill infolge von Schimmelentwicklung, wieder Zunahme eintritt. Fast die Hälfte der gesamten Gewichtszunahme findet in den ersten 24 Stunden statt, besonders im ersten Teil dieses Zeitabschnittes. Weiter behauptet O'Neill, daß in halbgesättigter Luft die Wasseraufnahme fast so groß wie in absolut gesättigter sei. Nach allem kann man eine Gewichtszunahme von 20 % und mehr für das aus dem Inneren Kaliforniens an die Küste transportierte Getreide annehmen.

Die Versuche des Prof. E. O'Neill brachten die Körner nicht zur Keimung. Da solche Untersuchungen in der landwirtschaftlichen Literatur vollständig vereinzelt sind, fanden sie bis jetzt noch keine Bestätigung und keinen Widerspruch. Von diesem Standpunkte ausgehend und in Anbetracht dessen, daß die heutigen Methoden den damaligen weit überlegen sind, ist Verf. der Auftrag geworden, die Ermittlung nach neuen Methoden über die Hygroskopizität der Getreidekörner und ihre Keimkraft auszuführen. Zum Versuche nahm Verf. den Wysokolitewka-Weizen, den Petkus-Roggen, die Franken-Gerste und den Ligowo-Hafer, alle waren von der hiesigen Versuchsstation des „Zaklad Uprawy Roli i Roślin" der Universität zu Poznań (Institut für Acker- und Pflanzenbaulehre) geerntet.



Die ersten Probeversuche wurden in Exsikkatoren ausgeführt, bei welchen man auch mit kleinen Änderungen blieb, und in welchen statt Kalk Wasser geschüttet war. Von jeder Spezies wurden die Körner nach der Größe durch Siebe von Durchmesser 2.8, 2.5 und 2.2 *mm* sortiert, von welchen man zum Versuch zu je 200 Körner nahm und sie auf eine Glasschale in den Exsikkator brachte. Den Zutritt der Luft ermöglichte eine 1 *cm* dicke Schicht Watte, die zwischen den Exsikkator und den Deckel gelegt wurde.

Vor jeder Untersuchung wurde bei jeder Gattung der Wassergehalt bestimmt. Die Gewichtszunahme wurde täglich auf einer analytischen Wage geprüft unter Berücksichtigung der minimalen Änderungen, die andere Faktoren, wie Sauerstoff, Wärme und Licht mit sich bringen.

Aus den durchgeführten Untersuchungen kann gefolgert werden, daß 1. die Getreidekörner aus der vollständig gesättigten Atmosphäre (100°) die zur Keimung notwendigen Mengen zur Genüge absorbieren.

2. Der Anfang der Keimung in wechselnder und auch konstanter Temperatur fällt bei Roggen, Weizen und Gerste auf den 16. Tag und bei Hafer bei wechselnder Temperatur auf den 26., bei konstanter auf den 32. Tag.

3. Von allen Getreidearten keimte der Weizen an schnellsten, sowohl in wechselnder (nach 12 Tagen), als auch bei konstanter Temperatur (nach 15 Tagen). Danach folgte in wechselnder Temperatur der Roggen, dann die Gerste und der Hafer und bei konstanter Temperatur Gerste, Roggen und Hafer.

4. Im Versuch über die Absorption von hygroskopischer Feuchtigkeit aus vollständig gesättigter Luft keimte die größte Menge bei wechselnder Temperatur, nämlich Roggen 72.33 %, Weizen 86.33 %, Gerste 93.50 %, Hafer 86.50 %, während bei konstanter Temperatur Roggen 27.00 %, Weizen 92.83 %, Gerste 75.16 %, Hafer 53.83 % keimten. Es geht hieraus hervor, daß die Gerste die atmosphärische Feuchtigkeit am besten ausgenützt hat.

5. Bei Absorbierung der Feuchtigkeit aus der vollständig gesättigten Luft (100°) hat die Größe der Körner keinen Einfluß auf die prozentische Menge der aufgenommenen Feuchtigkeit.

6. Aus der vollständig gesättigten Luft absorbieren die Körner in 3 bis 5 Tagen fast die Hälfte der gesamten Gewichtszunahme. Das



Absorbieren der Feuchtigkeit ist von der Eigenschaft der Getreidekörner abhängig und dauert bei den einzelnen Arten 10 bis 23 Tage.

7. Diese Versuche weisen darauf hin, daß die ausgesäten Körner falls sie sich in besonderen Verhältnissen (feuchte Luft, wechselnde Temperatur) auf der Erdoberfläche befinden und mit Erde nicht bedeckt sind, die atmosphärische Feuchtigkeit ausnützen können, vor allem aber die in Form von Tau, und dadurch keimen. Das erklärt einigermaßen die so oft in der Praxis beobachtete Erscheinung, daß ausgesäte Samen verschiedener Pflanzen, welche nicht mit Erde bedeckt lagen, während sehr lange andauernder Trockenheit, trotzdem keimen können. [Pfl. 584] Gericke.

Der Elektrosilo.

Kritisch betrachtet von Dr. M. Kleiber[1]).

Bei der gewöhnlichen Heuwerbung muß man selbst bei bestem Erntewetter damit rechnen, daß 40% des Nährwertes im Grünfutter verloren gehen. Um diese großen Verluste zu vermeiden oder doch zu verringern, suchte man nach anderen Konservierungsarten für das Rauhfutter und setzte besondere Hoffnungen auf die Erhaltung des Futters in saftigem Zustande, auf die Bereitung von Silage. Die grüne Pflanzenmasse wird nach dem Anwelken auf dem Felde locker in einen Betonbehälter gebracht. Durch Selbsterhitzung (Pflanzenatmung) steigt die Temperatur an; sind 60° erreicht, so wird das Futter stark zusammengepreßt und dadurch eine weitere Erwärmung unterbunden. Dieses Verfahren liefert unter günstigen Bedingungen (geeignete Pflanzen, gutes Wetter, sorgfältige Arbeit) ein ausgezeichnetes Winterfutter; ist aber das Gras zu naß oder sonst ungeeignet, so kann u. U. die richtige Selbsterwärmung des Futters ausbleiben. Man kam daher auf den Gedanken, diese Erwärmung der in den Silo eingefüllten Pflanzenmasse durch elektrische Heizung zu erzwingen. Die guten Berichte aus der Praxis über den Elektrosilo wurden bald sehr zahlreich, so daß das Problem der Futterkonservierung gelöst schien.

Dagegen zeigten die Agrikulturchemiker der Schweiz eine ablehnende Haltung, die sich auf eingehende Untersuchungen aus dem

[1]) Elektrizitäts-Verwertung (Stuttgart) Jahrg. 1926/27, Heft 5.



Jahre 1921 stützte. Bezüglich der biologischen Wirkungen des elektrischen Stromes wurde festgestellt, daß die im Elektrosilo in Frage kommenden Ströme weder die Pflanzenatmung noch die Entwicklung der Mikroflora hemmen. Bezüglich der Nährstoffverluste wurde gefunden, daß bei der Elektrosilierung die Verdaulichkeit zurückgeht, die Verluste an verdaulichen Nährstoffen sind recht erheblich. Wichtiger als die Frage nach den Verlusten ist für die Praxis jedoch der Vergleich zwischen der Elektrosilierung und anderen Konservierungsarten. Es wurde dabei gefunden, daß bei der Elektrosilierung annähernd gleichgroße Verluste an Ansatzwerten auftreten wie bei der Heubereitung bei gutem Wetter; von gleicher Größe waren noch die Verluste bei der Süßgrünfutterbereitung. Auch die Kaltsilierung lieferte ähnliche Ergebnisse. Verf. kommt daher auf Grund seiner Versuche zu dem Schluß, daß es eine eigentliche elektrische Grünfutterkonservierung nicht gibt; weder Wärme noch elektrischer Strom sind zur Konservierung saftiger Futtermittel wesentlich. Das fäulniswidrige Agens in der Silage ist vermutlich die Säure, besonders die Milchsäure, zu deren Bildung und Erhaltung im Futter Luftabschluß geboten ist. In ihrer gegenwärtigen Form ist die Elektrosilierung durch die Ergebnisse der angeführten Versuche eigentlich praktisch erledigt, denn bei günstiger Witterung liefert sie keine besseren Resultate als die Heuwerbung oder Süßpreßfutterbereitung, bei schlechtem Wetter keine besseren als die Kaltsilierung. Eine Möglichkeit des Elektrosilos ist allerdings mit Gras bisher noch nicht untersucht worden; nämlich das Pasteurisieren des Futters. Ein Versuch mit Trester-Pasteurisierung mit elektrolytischer Heizung hat gute Ergebnisse geliefert.

Da das Versagen der Elektrosilierung prinzipieller Natur ist (kein Einfluß des elektrischen Stromes auf die biologischen Umsetzungen im Futter, geringe Bedeutung der Erwärmung), so ist es nicht wahrscheinlich, daß durch Änderung der Technik das Elektrosiloverfahren anderen Konservierungsarten so überlegen gemacht werden kann, um es praktisch zu rechtfertigen.

[Pfl. 575] Gericke.



Über die Erhaltung der Keimkraft der Sämereien und über Trocknungsmittel.

Von **Mantavo Kondo**[1]).

In einer früheren Arbeit [2]) hat Verf. darauf hingewiesen, daß der gebrannte Kalk sehr vorteilhaft auf die Erhaltung der Keimkraft von Sämereien einwirkt. Da zu diesem Zweck sich vielleicht auch Holzasche, Strohasche, Schwefelsäure oder Chlorkalzium eignen, unternahm Verf. Versuche, um die Wirkung dieser Mittel festzustellen. Es wurden daher diese Mittel in den Jahren 1916 bis 1925 in ihrer Wirkung auf die Erhaltung der Keimkraft untersucht.

Die Versuche ergaben, daß die Ursache des Keimkraftverlustes der Samen auf der Gerinnung des Protoplasmas und dem Enzym- und Stoffverlust beruht. Je trockener und kühler die Sämereien aufbewahrt werden, desto geringer sind diese Wirkungen und der damit verbundene Keimkraftverlust. Die Ursache der Erhaltung der Keimkraft liegt also in der trockenen und kühlen Aufbewahrung der Sämereien. Für die Praxis kommt hierfür nur ein Mittel in Betracht, welches nicht zu kostspielig und gut zu handhaben ist. Verwendung von konzentrierter Schwefelsäure, sowie von Holz- und Strohasche sind unpraktisch, da man von diesen sehr große Mengen gebrauchen muß. Daher ist die Verwendung von gebranntem Kalk oder Kalziumchlorid sehr zu empfehlen. [Pfl. 557] Gericke.

Über die Verwendung von selbstgebautem Tabak zur Herstellung von nikotinhaltigen Spritzflüssigkeiten. Ein einfaches Verfahren zur Bestimmung des Nikotingehaltes in Tabaksauszügen.

Von **R. Scherpe**[3]).

Zur Ungezieferbekämpfung macht sich ein stärkerer Bedarf von Tabaklösung geltend, dem bei dem hohen Preis des Tabaks nicht in genügendem Maße Rechnung getragen wird. Verf. beschäftigt sich daher mit der Aufgabe, den klimatischen Verhältnissen Nord-

[1]) Berichte des Ohara-Institutes für landw. Forschungen in Kuraschiki, 1926, Bd. III, Heft 1, S. 147.

[2]) Berichte des Ohara-Institutes für landw. Forschungen in Kuraschiki, 1926, Bd. III, Heft 1, S. 127.

[3]) Zentralblatt für Bakteriologie 1927, 2. Abt., 71, 93—105.

deutschlands angepaßte Tabaksorten mit hohem Nikotingehalt zu ermitteln, die diesem Mangel abhelfen sollen. Zur befriedigenden Lösung dieser Aufgabe schien es weiter notwendig, Untersuchungen darüber anzustellen, wie hoch die Verluste an Nikotin beim längeren Aufbewahren getrockneten Nikotins und bei der Bereitung der Tabakauszüge sind und welche Maßnahmen getroffen werden müssen, um die Verluste möglichst herabzusetzen.

Es ist nun auf Grund mehrjähriger Anbauversuche zunächst festgestellt worden, daß die für das norddeutsche Klima besonders anpassungsfähige Sorte Nicotiana rustica als Nikotinerzeuger besonders ergiebig ist. Um aber diese Ausbeute sicher zu stellen, müssen auch günstige Bedingungen für das Bergen der Ernte eingehalten werden; so konnte z. B. im Durchschnitt ein Verlust durch Beregnen der geernteten Pflanzen in der Höhe von 37% festgestellt werden; somit ist das Trocknen im Freien nur zulässig, wenn die Pflanzen vor dem Beregnen geschützt aufbewahrt werden. Für die Verwendung der Tabaklösungen als Schädlingsbekämpfungsmittel ist die Konzentrationsfrage sehr wichtig. Verf. gibt ein bequemes Verfahren an, das auch in der Hand eines weniger geübten Analytikers geeignet ist, den Nikotingehalt genügend genau zu ermitteln. Als Grundlage für die vereinfachte Nikotinbestimmung wird die bekannte Fällungsreaktion benutzt zwischen Nikotin und Kieselwolframsäure. Indem das Wiegen des zu erwartenden Niederschlags durch Messen der Höhe des nach bestimmter Zeit abgesetztern Niederschlags ersetzt wird, gelangt man zu einer genügend genauen und doch einfachen Bestimmungsmethode für den Nikotingehalt; die Kosten der Apparatur nebst den erforderlichen Chemikalien belaufen sich auf 10 bis 12 Mark, sind also jedem Tabakbauer ermöglicht. (Dies an sich sehr ungenaue Verfahren kann nur ganz grobe Anhaltspunkte für den Gehalt ergeben. Red.)

[Pfl. 581] J. Volhard.



Tierproduktion.

Jodometrische Titration von Invertzucker.

Von **M. van de Kreke**[1]).

In den Untersuchungslaboratorien wurde zur Bestimmung der reduzierenden Zuckerarten in Säften, Melasse usw. neben der sog. Methode Max Müller die titrimetrische Bestimmung nach Schoarl gebraucht. Da letztere durch ihre Einfachheit besondere Vorteile bietet, so ist sie doch in ihrer gegenwärtigen Form nicht allgemein brauchbar, da zum Beispiel bei Melasse der Farbumschlag sehr schwierig zu sehen ist und darunter die Genauigkeit stark leidet. Doch wäre es wünschenswert, für die Fabriklaboratorien eine allen Erfordernissen angepaßte leicht auszuführende Methode zu haben. Aus diesem Grunde wurde versucht, die Schoarlsche Methode so zu verändern, daß sie für alle Zwecke der Zuckerbestimmung gute Resultate ieferte. Die Faktoren, die einer Veränderung unterzogen wurden, lwaren 1. die Menge des zugefügten Jodkaliums, 2. die Menge der zugefügten Säure und 3. die Verdünnung.

Es gelang dann nach vielen vergleichenden Untersuchungen die Vorschrift der Methode folgendermaßen zu gestalten:

50 *ccm* Fehlingsche Lösung (25 *ccm* Fehling I [69.278 *g* $CuSO_4$ + 5 *aq* im Liter] + 25 *ccm* Fehling II) (346 *g* K-Na-Tartrat + 100 *g* NaOH im Liter) werden mit 50 *ccm* Invertzuckerlösung, die, wie bei Zuckersäften oder Melasse angegeben, bereitet ist, versetzt sodann, solange gekocht, wie im Bulletin Nr. 11, S. 15, angegeben ist.

Nach schnellem Abkühlen werden, ohne mit H_2O zu verdünnen, 25 *ccm* 20%ige KJ-Lösung und 35 *ccm* H_2SO_4 (1 : 5) zugefügt und das nun abgeschiedene Jod mit $\frac{n}{10}$ Natriumthiosulfat titriert. Gegen Ende der Titration fügt man 4 bis 5 *ccm* 1%ige Stärkemehllösung zu und titriert, bis die Flüssigkeit hellgelb geworden ist.

Zur Berechnung des Invertzuckergehaltes bestimmt man in einer blinden Bestimmung den für 50 *ccm* destilliertes Wasser — an Stelle von Invertzuckerlösung — gefundenen Wert unter obigen Versuchsbedingungen und zieht diese Zahl von der erst gefundenen ab, multi-

[1]) Mededeelingen van het Proefstation vor de Java-Suikerindustrie, Jaargang 1926, Nr. 15.

pliziert diesen Wert mit 6.4 und erhält so die Anzahl *mg* Cu, das als Kupferoxydul durch den vorhandenen Invertzucker niedergeschlagen ist. Aus den gefundenen *mg* niedergeschlagenen Cu und der Polarisation findet man unter Benutzung der Tabelle VII Bulletin 11 den Gehalt an Invertzucker.

Verf. gibt anschließend daran eine einfache Methode an zur Herstellung von löslicher Stärke, die hier wiedergegeben sei. Reines Stärkemehl, z. B. Reisstärke, wird in einer Kölbchen mit 7.5 %iger Salzsäure übergossen, verschlossen und bei Seite gestellt. Nach ungefähr 6 Tagen wird eine Probe herausgenommen und mit verdünnter NaOH neutralisiert (Phenolphtalein). Das ausgefällte Stärkemehl wird filtriert und mit destilliertem Wasser ausgewaschen. Nach Übergießen des Stärkemehles mit kochendem H_2O und eben Aufkochen muß man eine Auflösung erhalten, die nur ganz schwach opalisiert. Ist das der Fall, dann behandelt man die ganze Masse auf gleiche Weise und trocknet das mit H_2O ausgewaschene Stärkemehl bei gewöhnlicher Temperatur zwischen Fließpapier.

[Th. 40] Contzen.

Die Brauchbarkeit des Roggens gegenüber dem Hafer in der Fütterung landwirtschaftlicher schwerer Arbeitspferde.

Von **Maximilian Teschner**, Breslau[1]).

Die Versuche mit vier Pferden wurden in Groß-Peterwitz während acht Monaten unter Berücksichtigung früherer Ergebnisse durchgeführt, entsprechend der Anregung P. Ehrenbergs, die Möglichkeit zu prüfen, ob und wieweit man den Hafer bei der Pferdefütterung durch Roggen ersetzen kann. Es werden geschildert: Versuchsmaterial, Methodik der Fütterung, Wiegen, Methodik der Kilometerberechnung [2]), Methodik der Meterkilogrammberechnung [3]), Methodik des Kot- und Harnauffangens, Futterrationen. Die Versuchsauswertung, mitgeteilt in elf Abschnitten, faßt Verf. in folgende Hauptpunkte zusammen:

1. Während der Versuchszeit erhielten die zwei Roggenpferde

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 66, 1927, S. 361—424.

[2]) Schrittuhren s. M. Asam, Journal für Landwirtschaft 71, 1924, S. 116 und E. Bartsch, Landwirtschaftliche Jahrbücher 63, 1926, S. 157.

[3]) Sacksches Dynamometer; ferner Apparat von P. Ehrenberg und Verf., hergestellt von der Fa. Schäffer und Budenberg, Magdeburg-Buckau.

zweier Gespanne 4, 5 und 6 *kg* guten, gesunden Roggen in geschrotener Form. Dabei stammte der von Mitte August bis Anfang November verfütterte Roggen aus Ernte 1926. 1 *kg* Biertrebermelasse sowie reichliche Häckselmengen wurden beigefüttert. Verdauungsstörungen und Krankheitserscheinungen traten nicht auf. Ein auffälliges Schwitzen wurde nicht beobachtet. Die Ansicht, daß eine Roggenfütterung der Pferde mit schweren gesundheitlichen Schäden verbunden sei, wird hiernach widerlegt. Die Bekömmlichkeit alten und frischen, von Mutterkorn und schädlichen Unkräutern freien Roggens ist als ausgezeichnet zu bezeichnen.

2. Die Verdaulichkeit der Roggennährstoffe konnte nur aus der Verdauung der Gesamtfuttermischung beurteilt werden, zu welchem Zweck zweimal je acht Tage Kot- und Harnausscheidungen eines Gespannes aufgefangen wurden. Eine Verdaulichkeitsherabsetzung des Gesamtfutters gemäß v. Knieriems [1]) Beobachtungen wurde nicht bewirkt. Die von letzterem festgestellte geringere Verdaulichkeit des Rohfettes des Roggens gegenüber der des Haferfettes wurde bestätigt. Ein Ersatz erwies sich nicht notwendig. Schwer assimilierbare Eiweißkörper enthält der Roggen nicht.

3. Bei gleicher Arbeitsleistung vollzogen sich zumeist die Gewichtsveränderungen zugunsten der Roggenpferde. Aus den kombinierten Kurven geht nach Verf. deutlich hervor, daß die große Anstrengung der Frühjahrsbestellung die Roggenpferde nicht so stark mitgenommen hat wie die Haferpferde und daß die der Frühjahrsbestellung folgende leichtere Arbeit eine Gewichtszunahme bewirkte, die ebenfalls stets zugunsten der Roggenpferde verlief.

4. Obwohl die von Pott [2]) vertretene Ansicht über den Wert der Roggenfütterung im allgemeinen der Wirklichkeit entspricht, kann seine abschließende Meinung doch dahin verbessert werden, daß der Hafer bei der Pferdefütterung qualitativ zu 100% durch Roggen ersetzt wird. Der Quantität entsprechend ersetzt 1 *kg* Roggen 1.20 bis 1.25 *kg* Hafer. Der Landwirt mit leichtem Boden kann in heutiger Notzeit — selbst bei gleichen Preisen — an einem Pferde im Jahre mindestens 7.30 Zentner Getreide ersparen, wenn

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 29, 1900, S. 483.

[2]) E. Pott, Handbuch der tierischen Ernährung und der landwirtschaftlichen Futtermittel, 2. Aufl. 1909, 2, 451.



er den Hafer durch Roggen ersetzt. Der Roggen hat bei normalen Preisverhältnissen den Vorzug größerer Rentabilität.

5. Einschließlich des für die Eigenbewegung erforderlichen Kraftverbrauches leistete ein Pferd (632 *kg* Durchschnittsgewicht) täglich 2.16 Millionen *m/kg*, während Kellner 2.25 Millionen *m/kg* (bei 500 *kg* Durchschnittsgewicht) angibt.

6. Die von Kellner aufgestellten Normen dürfen nach Verfs. Versuchen für das verdauliche Eiweiß um 31 %, für den Stärkewert um 35 % herabgesetzt werden. Das Mittel für die Herabsetzung der Kellnerschen Normen für verdauliches Eiweiß wird 22 % sein. Die von Nils Hansson aufgestellten Normen dürfen nach Verf. hinsichtlich des Stärkewertes um 23 % als zu hoch und bezüglich des verdaulichen Eiweißes um 10 % als zu niedrig angesehen werden.

[Th. 33] G. Metge.

Saponin zur Schweinemast.

Von Prof. Dr. **Ludwig Kofler**[1]).

Saponine gelten als giftig und die Beimengung saponinhaltiger Pflanzen zum Tierfutter wird allgemein als schädlich bezeichnet. Trotzdem schlägt Verf. vor Saponin oder saponinhaltige Pflanzen in geeigneten Mengen dem Mastfutter für Schweine zuzusetzen. Zur Begründung dieses Vorschlages zeigt er, daß die Giftwirkung der Saponine bei innerlicher Anwendung vielfach überschätzt wird, dann berichtet er über Versuche auf anderen Gebieten, die den Gedanken nahelegten, Saponin als ansatzförderndes Mittel bei Schweinen zu verwenden, weiters über praktische Versuche mit Schweinen und endlich über einzelne ältere bisher wenig gewürdigte Beobachtungen, die im Gegensatz zur herrschenden Ansicht stehen, durch seine Versuche aber eine Bestätigung und Erklärung finden. Auf diese Versuche sei hier näher eingegangen.

Versuch I. Je zehn Schweine von gleichem Alter und ungefähr gleichem Gewicht und Ernährungszustand wurden mit der gleichen Menge normalen Futters gefüttert. Die eine Gruppe bekam unter das Futter eine kleine Menge Saponin gemischt, die andere blieb saponinfrei und diente zur Kontrolle. Es wurde Saponin. pur. albiss. Merck 0.2 bis 0.5 *g* je Tag und Tier gegeben. Beide Gruppen wurden wöchentlich gewogen.

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft 2, S. 764, 1927.



Je zehn Tiere		
Kontrolle *kg*	Versuch *kg*	Saponin je Tier und Tag *g*
207	206	0.2
225	225	0.3
240	246	0.4
280	300	0.5

Versuch II wurde in derselben Weise wie Versuch I mit je fünf Tieren angestellt, nur mit dem Unterschiede, daß die Tiere nicht die normale zugemessene Menge Futter erhielten, sondern so viel, als sie fraßen. Dabei zeigte sich, daß die Saponintiere etwas mehr Futter verbrauchten, als die Tiere ohne Saponin. In diesem Falle war die Mehrzunahme der Saponintiere eine noch größere als in Versuch I. Verwendet wurde Saponin depurat. Merck.

Je fünf Tiere		
Kontrolle *kg*	Versuch *kg*	Saponin je Tier und Tag *g*
118	121	0.3
127	136	0.5
137	149	0.5
235	260	0.5

Versuch III wurde in Deutschland an einer Zuchtanstalt mit je zwei Schweinen in derselben Weise wie Versuch I durchgeführt. Die Versuchstiere erhielten je Tier und Tag je 1 *g* Saponin pur. albiss. Merck.

Datum	Je zwei Tiere	
	Kontrolle *Pfd.*	Versuch *Pfd.*
15. Februar 1927 . . .	90	90
24. „ 1927 . . .	102	108
5. März 1927	126	136
15. „ 1927	142	162
25. „ 1927	156	188
6. April 1927	184	216
19. „ 1927	212	242
1. Mai 1927	264	320

Die mit Saponin gefütterten Tiere zeigten in diesen Versuchen eine bedeutend raschere Gewichtszunahme als die Tiere ohne Sapo-

nin. Die Saponintiere machten einen gesunden, vielfach frischeren und lebhafteren Eindruck als die Kontrolltiere. Irgendwelche Schädigungen konnten nicht festgestellt werden. Die beobachtete Wirkung erinnert an die der sogenannten wachstumfördernden (ansatzfördernden) Vitamine. Da in zahlreichen als wachstumfördernd bekannten Pflanzen (Spinat, Rüben, Tomaten) Saponine vorhanden sind, ist die Frage berechtigt, ob nicht bei manchen Vitaminwirkungen ähnliche Vorgänge eine Rolle spielen, wie bei der Schweinemast durch Saponin. Derartige Versuche, die eine ansatzfördernde Wirkung der Saponine beweisen, wurden bisher noch nie angestellt. Es finden sich aber im Schrifttum einzelne Angaben, die in dieselbe Richtung weisen, aber bisher entweder bestritten oder nicht beachtet wurden.

Alle früheren Versuche, wis z. B. die von J. Brandl und von C. Kornauth und Arche wurden nicht etwa in der Absicht unternommen, irgendeinen Nutzen der Saponine festzustellen, sondern um die mehr oder weniger große Giftigkeit saponinhaltiger Futtermittel darzutun oder um zu ermitteln, bis zu welchem Grade sich die stärkereichen Kornradesamen trotz des Saponingehaltes als Futtermittel verwenden lassen. Dieser Umstand macht es erklärlich, weshalb die ansatzfördernde Wirkung der Saponine nicht schon längst klar erkannt wurde. Man hat bei allen diesen Versuchen stets große Kornrademengen verabreicht, die vorteilhafte Wirkung kleiner Mengen wurde daher übersehen.

Unter Berücksichtigung der bei den Versuchen des Verfassers erzielten beträchtlichen Gewichtszunahme der Schweine und des billigen Preises der Saponinpflanzen (Seifenwurzel, Seifenrinde, Kornradesamen u. dgl.) scheint die Verwendung von Saponin zur Schweinemast von praktischer Bedeutung. Schon nach den bis jetzt vorliegenden Erfahrungen kann man für 20 *kg* schwere Schweine einen Zusatz von täglich 3 *g* Seifenwurzelpulver oder 4 *g* Kornrademehl als vorteilhaft bezeichnen. Ob eine solche Dosierung gerade die optimale ist, läßt sich jetzt noch nicht sagen; es ist leicht möglich, daß etwas größere Saponinmengen vorteilhafter wirken. Dies muß durch weitere Versuche an landwirtschaftlichen Versuchsstationen oder Schweinezuchtanstalten entschieden werden. Hierbei ist zu beachten, daß die Schweine (Kontroll- und Versuchstiere) in ihrem Futter keine Rüben oder Abfälle aus Zuckerfabriken erhalten, weil



durch die Saponine der Futter- oder Zuckerrüben die Beweiskraft des Versuches beeinträchtigt würde. Ein zweiter beachtenswerter Punkt ist der Feinheitsgrad des Drogenpulvers. Da nämlich die Saponine schwer durch die pflanzlichen Zellwände dialysieren, ist die Auslaugung der Saponine im Verdauungstrakt weitgehend von der Korngröße der Drogen abhängig. Bei der oben angegebenen Dosierung für Seifenwurzel und Kornrade ist feines Pulver vorausgesetzt, von groben Pulvern müßten entsprechend größere Mengen verwendet werden. [Th. 36] O. v. Dafert.

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Vergleichende biologische und chemische Untersuchungen an Stalldüngersorten.

Von **G. Ruschmann**[1]).

Von großer Bedeutung für die Beurteilung eines Gärverfahrens und den Wert eines Stalldüngers sind die in ihm verlaufenden Nitrifikationsvorgänge, da von diesen die auf Denitrifikation beruhenden Stickstoffverluste abhängen. Die früher schon in anderer Richtung untersuchten Düngersorten wurden hinsichtlich der Nitrit- und Nitratbildung sowohl der biologischen als auch der chemischen Prüfung unterzogen.

Biologische Prüfung. — Kein Edelmist verfügt noch über Nitratbakterien, nur einer von nicht ganz einwandfreier Bereitung über Nitritbakterien. Düngersorten mit ungewöhnlicher Zusammensetzung auf 60° C und ihrer Pressung nitrifizierende Organismen in größeren Mengen zu führen. Andererseits kann auch ein gut warmvergorener Hofdünger bei sorgfältiger Pflege und feuchtfester Lagerung frei von Nitrat- und sehr arm an Nitritbildnern sein. Beim Heißgärverfahren sind neben der Temperatur noch andere Faktoren, welche zur allgemeinen Keimvernichtung beitragen, für die Unterbindung des Nitrifikationsprozesses von Bedeutung. Die später bei der Reifung eintretenden Bedingungen scheinen eine geringere Rolle zu spielen.

Aus den verschiedenen Düngern verschwinden zuerst die Nitrat-, danach die Nitritbakterien. Da jene empfindlicher gegen freies

[1]) **Zentralblatt** für Bakteriologie usw., II. Abt., 1927, Bd. 73, Nr. 8/14, S. 179—203.

Ammoniak, diese gegen hohe Temperaturen sind, ist der Temperaturfaktor offenbar von geringerer Bedeutung bei der Vernichtung der Keime als der Ammoniakfaktor. Trotzdem ist der große Einfluß auch der Temperatur bei Beseitigung der nitrifizierenden Organismen nicht zu verkennen. Am sichersten wirken die bei der Edelmistbereitung gemeinsam auftretenden Momente auf die völlige Unterdrückung der genannten Flora hin.

Weitgehender Sauerstoffabschluß bringt nicht einmal in Verbindung mit hohen Temperaturen die Nitrifikationsbakterien unbedingt in kurzer Zeit zum Absterben. Ihre Vermehrung oder Ammoniak oxydierende Tätigkeit beschränkt sich im allgemeinen auf die oberen lockeren Schichten eines Düngerhaufens, wird aber hier bei geregelter Heißvergärung durch die direkte und indirekte Wirkung der Temperatur verhindert. Die indirekte Wirkung bezieht sich auf die Ammoniakbildung, welche in harnhaltigen Düngern während der aeroben Gärphase einen beträchtlichen Grad erreicht.

Da der Befund über die Nitrit- und Nitratbakterien sichere Anhaltspunkte für die Beurteilung eines Düngers liefert, stellen jene ganz allgemein wertvolle biologische Indikatoren dar, die Rückschlüsse über den Wert eines Gärverfahrens und des erzielten Gärproduktes zulassen. Dem qualitativen und quantitativen Nachweis dieser Organismen kommt eine größere Bedeutung zu als der Bestimmung von Nitrit und Nitrat. Diese können von der denitrifizierenden Flora so schnell zersetzt werden, daß sie chemisch nicht faßbar sind. Nur das Vorhandensein der Nitrifikationsbakterien, ihre Vermehrung und Tätigkeit berechtigen zu einem einigermaßen sicheren Schluß, daß Nitrit und Nitrat gebildet werden und daß, bei Abwesenheit letzterer, auf Denitrifikation beruhende Stickstoffverluste ungefähr in Größe der vorhandenen spezifischen Flora eingetreten sind. Die Heißvergärung des Stalldüngers kommt hinsichtlich der Stickstoffverluste durch Ammoniakverdunstung, Assimilation und Denitrifikation erhöhte Bedeutung zu. Kein anderer Dünger hält in bezug auf diese drei Punkte den Vergleich mit Edelmist aus. Die Ammoniakverdunstung ist, obwohl während der aeroben Gärphase relativ hoch, doch im ganzen sehr niedrig, die Stickstoffassimilation ist infolge des völligen Mangels an aktiven Keimen in älterem Edelmist völlig unterbunden, und Mangels an aktiven Keimen in älterem Edelmist völlig unterbunden, und die Stickstoffverluste durch direkte oder indirekte



Denitrifikation sind in ihm nicht denkbar, da keine Möglichkeit für Salpeterbildung besteht.

Chemische Prüfung. — Die an einer Reihe von Düngern vorgenommene quantitative Bestimmung von Nitrit und Nitrat weist einen sehr geringen Gehalt an diesen Verbindungen in den gut behandelten anaerob lagernden Düngersorten auf. Sie können in heiß- sowohl wie in kaltvergorenen Düngern fehlen, sind aber im echten Edelmist anscheinend stets abwesend. In diesem sind selbst bei nicht ganz einwandfreier Gewinnung auf Grund der chemischen Befunde nur sehr geringe Stickstoffverluste möglich.

Reiner Pferdemist, der sich schnell und stark erhitzt, zeigt auf dem Höhepunkt der Heißvergärung, also auch während der aeroben Gärphase, weder einen Gehalt an Nitrit und Nitrat noch an den sie erzeugenden Organismen. Auffallenderweise läßt sich in dem um einen Monat älteren, aber noch heißeren Dünger desselben Stapels Nitrit wiederum deutlich nachweisen. In Übereinstimmung mit der Zunahme der aeroben Gesamtflora, den vorhandenen Oxydationsprozessen und der Widerstandsfähigkeit der Nitritbakterien gegen hohe Temperaturen hat inzwischen eine Umwandlung von Ammoniak zu salpetriger Säure stattgefunden. Stärkere Pressung des noch tiefer gelegenen Mistes hat erneutes Schwinden des Nitrits zur Folge. Seine Zerstörung beruht auf Denitrifikation oder Assimilation, denn in ihm liegen mehr als 1 % der aeroben Gesamtkeime als Bakteriensporen vor. Die biologischen Verhältnisse eines aus reinem Pferdedung hergestellten Heißmistes entfernen sich also ziemlich weitgehend von denen eines wahren Edelmistes.

Das wirksamste Vorbeugungsmittel gegenüber solchen Stickstoffverlusten ist zweifellos die Maßnahme, durch die es nicht erst zur Bildung von Nitrit und Nitrat kommt. Ihre in den vorliegenden Mistsorten gefundenen Mengen, die ungefähr 0.01 bis 0.02 % des vorhandenen Gesamtstickstoffes ausmachen, sind so gering, daß deren Verluste vor allem im Vergleich zu den Beträgen, die von anderen Forschern gefunden wurden (bis zu 20 %) nicht ins Gewicht fallen. Doch sind Nitrit und Nitrat als ganz unwesentliche Bestandteile des Düngers anzusehen, eine Ansicht, die durch die mitgeteilten Resultate bestätigt wird.

Vergleich der biologischen und chemischen Prüfung. — Der Vergleich der Ergebnisse über die chemische und biologische Unter-



suchung der Nitrifikationsverhältnisse ergibt im großen ganzen eine recht gute Übereinstimmung. Dort, wo die spezifischen Organismen gefunden werden, sind im allgemeinen auch Nitrit und Nitrat anwesend. Doch kommen sowohl Fälle vor, in denen trotz Fehlens von Salpeter- und salpetriger Säure Nitritbakterien zugegen sind, als auch solche, in denen trotz Fehlens der Nitritbakterien deutlich Nitrit nachweisbar ist. Um ein einwandfreies Bild über die Nitrifikationsverhältnisse eines Düngers und damit ein Urteil über ein Gärverfahren zu erhalten, ist es angezeigt, eine biologische sowohl wie eine chemische Untersuchung vorzunehmen. [Gä. 565] Gericke.

Kleine Notizen.

Einige Beobachtungen über die Kondensierung des Taus auf dem Boden. Von E. Bigini[1]). Über die Wassermenge, die der Tau der Pflanze, sei es direkt durch die Blätter, sei es indirekt durch Vermittlung des Bodens, zuzuführen vermag, ist bisher nur wenig bekannt. Daß die Kondensation des Taus besonders im warmen Klima eine bedeutende ist, ist eine bekannte Tatsache und es scheint, daß der Tau sich reichlicher im Frühjahre als im Herbst bildet.

Der Verf. hat seine Versuche auf verschiedenen Bodentypen ausgeführt, insbesondere auf Roterde-Schwemmland und auf Tuffboden und wollte feststellen, ob die Taubildung von der Zusammensetzung und der Struktur des Bodens abhängig sei. Er konnte feststellen, daß die Kondensation des Taus in bedeutendem Maße von der Bodenart abhängt. Der rote Schwemmlandboden kondensierte stets mehr Tau als der graue Tuffboden. Ebenso wie ein Zusammenhang zwischen der Struktur der Bodenoberfläche einerseits und dem Tau andererseits in der Weise besteht, daß sich auf bindigeren Böden mehr Tau niederschlägt, könnte auch ein Zusammenhang mit Bodenbestandteilen bestehen, die durch Wasseraufnahme bedeutend voluminöser werden, wie der Ton, da dieser ja hartnäckiger das Wasser zurückhält als andere Bodenbestandteile. Es könnte auch eine Beziehung des Taus zur Wärme vorhanden sein, da sich dunklere Böden in der Sonne rascher erwärmen und dann auch durch Ausstrahlung rascher abkühlen.

Die größte Taukondensation war in Nächten mit verhältnismäßig tiefer Temperatur zu verzeichnen, die relative Feuchtigkeit war in diesen Nächten höher, die Windgeschwindigkeit geringer als 10 *km* pro Stunde, und der Himmel vollkommen unbewölkt. Auch zwischen der Windrichtung und der Taumenge dürften Beziehungen bestehen. [Bo. 884] Gericke.

Eine Schnellmethode zur Bestimmung des Wassergehaltes und zur Messung physikalischer Eigenschaften des natürlich gelagerten Bodens. Von Dipl.-agr. W. Nitsch[2]). Physikalische Bodenuntersuchungen und die Bestimmung des Wassergehaltes sind für die verschiedensten Zwecke von großer Bedeutung. Leider sind die betreffenden Verfahren noch verhältnismäßig verwickelt und zeitraubend, so daß ihre Handhabung an die Nähe eines Laboratoriums gebunden

[1]) Le Stazioni Sperimentali Agrarie Italiane. Vol. 59, fasc. 4—5, 6—7, Modena, 1926; nach Int. Landw. Rundschau, 1927 Nr. 1, S. 33.
[2]) Fortschritte der Landwirtschaft 2, S. 283, 1927.

ist. Verf. hat, um diesen Übelständen abzuhelfen, ein Verfahren ausgearbeitet, bei dem er den Wasserentzug aus der Bodensubstanz durch den Zusatz stark hydrophiler Stoffe bewirkt, die das Wasser an sich reißen. Praktisch kommt als solcher Alkohol in Betracht, der die Bodensubstanz nicht angreift und mit ihr keine Verbindungen eingeht, die die Richtigkeit der Messungen stören könnten. Bezüglich der Einzelheiten der übrigens sehr einfachen Methodik muß auf das Original verwiesen werden. Der Verf. bringt die Zahlen von 160 Bestimmungen, die er mit Hilfe der üblichen Kontrollmessungen durch Trocknung auf ihre Richtigkeit geprüft hat, und zeigt an einem Schema, wie die erhaltenen Werte ohne weiteres auch zur Bestimmung des Bodenvolumens, der Wasserkapazität, des Porenvolumens, der Luftkapazität usw. Benutzung finden können. [Bo. 885] O. v. Dafert.

Zur Bestimmung des Nährstoffgehaltes der Böden. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. M. Gerlach und Privatdozent Dr. O. Nolte, Berlin [1]).

Mitscherlichs Wirkungsgesetz der Wachstumsfaktoren und sein Verfahren zur Bestimmung des Düngerbedürfnisses der Böden ist Gegenstand einer scharfen wissenschaftlichen Kontroverse. Die Verff. führen an Hand Mitscherlichscher und eigener Ergebnisse den Nachweis, daß das Gesetz die allgemeine Gültigkeit, die Mitscherlich ihm zuschreibt, nicht besitzt. Betreffs neuerdings von Mitscherlich unterschiedener äußerer und innerer Wachstumsfaktoren halten die Verff. für sehr wahrscheinlich, daß der Wirkungswert c der äußeren stark durch die inneren Wachstumsfaktoren beeinflußt wird, dergestalt, daß höchstwahrscheinlich jede Pflanzenart ihr besonderes c für jeden Wachstumsfaktor besitzt. Ist aber c verschieden, so haben die von Mitscherlich aufgestellten Ertragstafeln keine allgemeine Gültigkeit, was Mitscherlich selbst anerkennt. Der Wirkungswert des Wassers ist ferner ein wunder Punkt, zu dem Mitscherlich drei Fragen vorgelegt werden, denn die Verff. kann es nicht befriedigen, wenn die Inkonstanz damit erklärt wird, daß in dem Wasser mal mehr, mal weniger gelöste Nährstoffe den Pflanzen verabfolgt werden. An einem Kurvenbild wird weiter der Einfluß zweier verschiedener, sich nicht beeinflussender Nährstoffe auf den Ertrag vorgeführt. Die graphische Darstellung zeigt offenkundig die Veränderlichkeit der Wirkung der Wachstumsfaktoren. Die Verff. halten daran fest, daß während der Versuchszeit neben dem zu prüfenden Wachstumsfaktor die anderen Wachstumsfaktoren so günstig wie nur möglich und in ausreichender Menge vorhanden sein müssen. Es sind ferner nicht die Gesamterträge, sondern die erzielten Mehrerträge mittels der Mitscherlichschen Formel zu vergleichen. [Bo. 882] G. Metge.

Das Problem der „Alkaliböden" in Australien. Von Eric. West [2]).

Das alte Problem wird hier wieder aufgerollt und Stellung dazu genommen. Der Ausdruck „Alkali" sei falsch, da die in Betracht kommenden Salze niemals reine Alkalisalze seien.

Entweder wirken sie bodenvergiftend oder sie können durch ihre Konzentration im Boden Osmose mit darauf folgendem Verwelken der Pflanze verursachen. Nach der Reihenfolge ihrer Giftigkeit begegnet man den folgenden Salzen am meisten: Natriumkarbonat, Magnesiumchlorid, Magnesiumsulfat, Chlornatrium, Chlorcalcium, Natriumsulfat, Kalziumsulfat. Diese Salze sind zwar an sich giftig, verlieren aber häufig ihre Giftigkeit, wenn sie zusammen mit einem zweiten ebenfalls giftigen Salz vorkommen, welch letzteres in Gegenwart des ersteren gleichfalls seine Giftigkeit einbüßt.

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 65, 1927, S. 101—107.
[2]) Agricultural Gazette of N. S. W., 1926, Vol. XXXVII, art. II, pp. 823—833; nach Int. Landw. Rundschau 1927, Nr. 2, S. 161.

Entstehung der „Alkali"-Böden. — 1. Änderung der geologischen Formation durch Austrocknung von Seen. 2. Wiederholte Bewässerung mit salzhaltigem Wasser; 3. Konzentration einer Schichte von bereits vorhandenen Salzen, die durch das Durchsickern des Bewässerungswassers nach unten und durch die Kapillarität nach oben gebracht werden.

Vorbeugemaßnahmen und Verbesserung. — 1. Reine Dränage. 2. Reinigung des Bewässerungswassers. 3. Verminderung der Oberflächenverdunstung durch Lockerung des Bodens. 4. Abschwemmung der Salze durch entsprechende Dränröhren. 5. Anwendung von Gips, Pferdemist usw. 6. Verwendung salzwiderstandsfähiger Pflanzen, wie Chenopodaceen. 7. Nach einer guten Bewässerung oder tiefen Ackerung werden Pflanzen, wie Luzerne, angebaut, die als Sämlinge sehr empfindlich, später jedoch außerordentlich widerstandsfähig gegen Salze sind. Diese Pflanzen beschatten den Boden und absorbieren durch ihren tiefen Wurzelgang viel Wasser, so daß sie die Kapillarwirkung zum Stillstand bringen. [Bo. 887] Gericke.

Einige Faktoren, die die Undurchlässigkeit der Böden bedingen. Von C. W. Botkin[1]). Es wurde eine neue Ursache für die Unfruchtbarkeit mancher Böden entdeckt: die Bodenundurchlässigkeit für Bewässerungswasser. Solche Böden sind knapp unterhalb der Oberfläche hart und trocken, obwohl sie mehrere Tage hindurch unter Wasser gehalten werden. Solche Zustände entstehen in manchen Bewässerungsgebieten, die früher fruchtbar gewesen waren. Den Böden fehlt es nicht an Stoffen zur Pflanzenernährung. Es werden bloß Basen angesammelt, da das Bewässerungswasser verdunstet ohne durchzusickern.

Man dachte anfangs, daß diese Undurchlässigkeit durch die Ausflockung der Bodenkolloide verursacht werde, was wieder auf einen Basenaustausch zurückzuführen wäre, in dem das Natrium und Kalium des Bewässerungswassers Kalzium und Magnesium im Boden ersetzen würden. Bei der Untersuchung zeigten sich die Böden jedoch sehr kalzium- und magnesiumreich, während andererseits das Verhältnis der zweiwertigen zu den einwertigen Basen im Bewässerungs- und Dränagewasser die obigen Annahmen nicht rechtfertigte.

Die praktische Undurchlässigkeit des Bodens wird vielmehr durch Natriumchlorid, Natriumsulfat und Natriumsilikat verursacht. Aluminiumsulfat, Gerbsäure, saures Kalziumphosphat, Magnesiumsulfat, Dünger und Gips unterstützen hingegen das Eindringen des Wassers in den Boden. Die Wirksamkeit dieser Materialien wird, für den Fall, daß 1.5 oder 1% derselben mit einer schlecht durchlässigen Erdsäule von 1 Fuß gemischt werden, 2, 15, 17, 20, 22 und 23 betragen, wenn man für unbehandelten Boden die Zahl 36 annimmt. Diese Zahl sollen die Anzahl Stunden angeben, in denen der Boden 6 Inches (15.24 *cm*) Wasser aufnimmt. Die höchste Durchlässigkeit wurde mit Aluminiumsulfat erzielt, wobei nur 0.5 und 1.75% Aluminiumsulfat für die vier untersuchten Böden notwendig waren. Schon sehr kleine Mengen von Aluminiumsulfat verursachten eine ganz bedeutende Verbesserung in der Durchlässigkeit, was darauf hinweist, daß undurchlässige Böden in sehr vorteilhafter Weise mit Aluminiumsulfat behandelt werden können. Die durch Beimischung von Aluminiumsulfat erreichte Durchlässigkeit des Bodens erwies sich als praktisch anhaltend. Das Aluminiumsulfat hatte bei den untersuchten Böden, wenn es bis zu einer Menge von 2% angewendet wurde, keine nachteilige Wirkung, es wurde jedoch unlöslich, indem das Kalzium durch Austausch in Sulfat- und Bikarbonatform festgelegt wurde.

Nach fünfmonatlichen Bewässerungsversuchen hatten die Böden, die mit Aluminiumsulfat behandelt wurden, eine Porosität, die darauf schließen ließ, daß eine kräftige Gasentwicklung stattgefunden hatte, wobei das Gas

[1]) Agricultural Experiment Station, State College, New Mexico, November 1924; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau 1925, Nr. 4, Bd. 1, S. 1160.



mit dem Sickerwasser in Lösung übergegangen sein mußte. Die lockernde Wirkung des Aluminiumsulfates kann mechanisch der Wirkung des Alaunbackpulvers beim Brotbacken ähnlich sein. Das Vorhandensein absorbierter Luft ist nach den Feststellungen ein Faktor, der gleichfalls die Undurchlässigkeit mancher trockener Böden bewirkt. Weiter trägt hierzu noch die verkittende Wirkung des Kalziumkarbonates und anderer Materialien bei, die sich im Bewässerungswasser in Lösung befinden, während die Bodenfeuchtigkeit sehr gering ist.

Die Untersuchungen hinsichtlich der Durchlässigkeit werden fortgesetzt.

[Bo. 889] Gericke.

Kaliumxanthat als Bodendesinfektionsmittel. Von E. R. de Ong[1]). Verf. machte mit Kaliumxanthat als Bodendesinfektionsmittel die besten Erfahrungen. Kaliumxanthat geht in saurem Medium in Xanthogensäure über, die schon bei sehr mäßiger Temperatur langsam in Schwefelkohlenstoff und Alkohol zerfällt. Natriumxanthat, eine sehr billige Verbindung, gibt die gleiche Reaktion. Der Hauptvorteil des Kaliumxanthates liegt darin, daß es leicht und in jedem Verhältnis in Wasser löslich ist und dadurch dem Boden in beliebigem Verhältnis zugeführt und in ihm leicht gleichmäßig verteilt werden kann. Wesentlich ist auch die gänzlich gefahrlose Handhabung. Eingehend wurden die Gefahren der Bodenbehandlung mit Kaliumxanthat für den Pflanzenwuchs überprüft mit dem Resultat, daß solche nicht bestehen. Durch Kombination der Verbindung mit verschiedenen Mengen von Kalziumphosphat, Eisennitrat oder Schwefel hat man es in der Hand, den Anteil der freien Xanthogensäure zu variieren und den besonderen Verhältnissen anzupassen. Das Mittel ist sehr ausgiebig; bei einer Gabe von 1200 Pfund auf den Acre Boden war noch nach 5 Monaten ein deutlicher Geruch nach Xanthat wahrzunehmen. Die Abtötungsversuche wurden an der Nematode Caconema radicicola in Laboratoriums- und Feldversuchen durchgeführt und hatten nach den im Original angeführten Tabellen sehr gute Resultate. Die Erzeugung des Kaliumxanthats im großen wurde von der Great Western Electro Company in San Franzisko aufgenommen, der es gelungen ist, die Erzeugung sehr zu verbilligen. [Bo. 883] Gericke.

Die Nachwirkung von sauren Phosphaten und Rohphosphaten. Von W. G. Baker[2]). Der Verf. führte Versuche über die Wirkung von Phosphatdünger auf Böden in Iowa V. S. aus. Er berichtet vorerst über die diesbezüglichen Ergebnisse anderer Forscher und über die Mitteilungen von Versuchsstationen, über Treibhaus- und Feldversuche, die in den letzten 2 bis 8 Jahren unternommen wurden.

Die Nachwirkung der sauren und der Rohphosphate zeigte sich am Ende der Versuche.

Die Ertragssteigerung, die durch saure Phosphate erzielt wurde, war gewöhnlich im ersten Jahr höher als in späteren Jahren. Bei Rohphosphaten war der Gewinn in den ersten beiden Jahren gering und blieb dann bis zum Ende der Versuche gleich. Fruchtbare Böden sind dankbarer für Rohphosphatdüngung als arme Böden.

Klee verwertete die Phosphate besser als Mais oder kleinkörniges Getreide. Wachstum, Frühreife und Güte nahmen zu.

Hochgradig saure Phosphate werden auf tonigen Böden langsamer aufgenommen als auf sandigen oder reinen Lehmböden.

[1]) Journ. Ind. Eng. Chem., Bd. 18, 1926, S. 52; nach Zentralblatt für Bakterio usw., 2. Abt., Bd. 70, 1927, Nr. 1/7, S. 156.

[2]) Journal of the American Society of Agronomy, Bd. 17, Nr. 3, S. 172—186, 1925; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau 1925, Bd. 1, Nr. 1, S. 1303.

Auf kalkigen Böden verursachten saure Phosphate stärkere Nachwirkungen als auf sauren Böden.

Bei Düngung mit 44%igem sauren Phosphat wurden im ersten Jahre 12.3%, im zweiten Jahre 8.9% und im dritten Jahre 7.1%, in allen drei Jahren zusammen also 28.3% Phosphor verwertet. [D. 4] Gericke.

Über die Aufschließung der Rohphosphate. Von L. Mauge[1]). Verwendung des Natriumkarbonats im Messerschmidt- und „Rhenania"-Verfahren als Ersatz eines Teiles des Kalkes. Man kann 100 Teile des kalkhaltigen Gesteins auch mit 50 Teilen Kalziumkarbonat glühen. Man setzt das aus 56 Teilen feingemahlenen Phosphates erzielte doppelte Kalzium-Kaliumsilikat zu. Durch Erwärmung entsteht sodann ein Produkt, das sich in 2%iger Zitronensäure löst und 8—9% K_2O und 6% P_2O_5 enthält.

Anfschließung der Rohphosphate durch Kalium- und Magnesiumkarbonate (ausglühen bei Gegenwart von Kieselsäure). — Verschiedene Temperaturbedingungen beeinflussen den günstigen Reaktionsverlauf. (Verfahren Messerschmidt, Patent vom Jahre 1923.)

Verfahren der „Coronet Phosphate Company". — Starke Erwärmung des Phosphorites.

Aufschließung der Rohphosphate durch Gips (Patent Kowalski, Polen), durch langsames Glühen bis zu höchsten Temperaturen (1400°). Man arbeitet mit gemahlenen Rohstoffen: 14 bis 18% des auf diese Weise erzielten Produktes ist zitronensäurelöslich.

Lösung durch schweflige Säure. (Tunisische Phosphatgesellschaft.) — Das Mineral wird in der Kälte mit einer Lösung von 50 *g* SO_2 pro Liter stehen gelassen, wobei es an die Flüssigkeit 95% der in ihm enthaltenen Phosphorsäure abgibt. Man scheidet das SO_2 durch Erwärmung im Teilvakuum aus und erhält auf diese Weise einen Phosphatniederschlag. 96—98% der Gesamtphosphorsäure ist in basischem Ammoniakzitrat löslich.

Lösung durch Behandlung mit hohen Temperaturen (Gesellschaft Chemiczmy Instytut Badawczy). — Ein Gemenge aus Kohle und pulverisiertem Kalziumphosphat wird in Öfen erhitzt. Man erhält dadurch eine als Düngemittel verwendbare Schlacke. [D. 14] Gericke.

Quantitative Phosphorsäurebestimmung. Von Boishot[2]). Man kann freie PO_4H_3 in Flüssigkeiten, die Mineralsäuren enthalten, auch bei Gegenwart von Kalksalzen quantitativ bestimmen. Hierzu sind zwei Titrierungen mit einer basischen Flüssigkeit und Helianthin und Phenolphtalein als Indikatoren notwendig.

Das Helianthin gibt die Alkalimenge an, die zur Saturation der starken Säure plus der ersten PO_4H_3-Säure notwendig ist. Die Titrierung mit Phenolphtalein gibt sodann die Alkalimenge an, die zur Sättigung der starken Säure und zur Sättigung der drei PO_4H_3-Aziditäten nötig ist.

[D. 5] Gericke.

Die Resultate einiger Düngungsversuche des Jahres 1926. Von G. Joret[3]) Der Verf. berichtet über die im Jahre 1926 auf den Gemüsegartenböden erzielten Resultate, aus denen im Gegensatz zu dem, was allgemein angenommen wird, hervorgeht, daß mit Stallmist allein nicht die höchsten Erträge erzielt werden. Bei einem Versuch mit Kartoffeln gab z. B. eine Düngung mit Chlor-

[1]) Le Phosphate et le Engrais chimiques. Paris 1926. Ann. 35. 1459. p. 340—311; nach Int. Landw. Rundschau 1927. Nr. 3. S. 296—297.

[2]) Annales de la Science agronomique. S. 199—202. Paris Mai-Juni 1925; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau 1925. Bd. I. Nr. 4. S. 1304.

[3]) Les Mercuriales agricoles. Paris 1926; Vol. X. 3eme serie. No. 50. p. 792—94; nach Int. Landw. Rundschau 1927. Nr. 2. S. 173.

kali und Chilesalpeter einen Ertrag von 141.-, wenn der Ertrag bei Stallmistdüngung mit 100 angenommen wird. Ferner ergaben die Versuche mit Kalidüngern zu Kartoffeln folgende Resultate: Kontrollparzelle 100, Sylvinit 102.1, Kalisulfat 130.4, Chlorkali 131.9. Als eigenartige Tatsache ist auch zu verzeichnen, daß die mit Sylvinit gedüngten Kartoffeln den höchsten Gehalt an Stärke aufwiesen. Der Verf. schreibt dies der Wirkung des Chlorkalis zu, das nach Schneidewind die Wanderung der Kohlenhydrate sehr günstig beeinflußt.

[D. 999] Gericke.

Welche ist die beste Düngerstreumethode? Von E. D. Coe[1]). Bei der Düngung des Getreides, wie Hafer und Weizen, ist der Gebrauch der Sämaschine, die gleichzeitig das Saatgut und den Dünger in den Boden bringt, zu empfehlen. Dies ist allerdings nur dann möglich, wenn es sich um ein nicht ätzendes Düngemittel und um Mengen handelt, die z. B. 400 *kg* 12%iges Superphosphat pro Acre nicht übersteigen. Bei Anwendung größerer Düngermengen oder alkalischer Dünger muß Saat und Düngung voneinander getrennt vorgenommen werden. Bei Verabreichung großer Mengen nichtalkalischer Dünger ist es anzuempfehlen, die Düngung in zwei Teilen vorzunehmen, von denen der eine mit der Saat zusammen mit der Sämaschine, der zweite als Breitsaat vorgenommen werden soll.

Das Düngerstreuen mit der Sämaschine bietet, wenn es nicht gleichzeitig mit der Saat ausgeführt wird, keinen Vorteil und ebensowenig ist die Anbringung einer zweiten Röhre an der Sämaschine, die den Dünger von dem Saatgut getrennt streut, nicht zweckmäßig.

Beim Breitsäen muß der mit einer pulverigen Substanz gut gemischte Dünger nachträglich noch sorgfältig mit der Erde vermischt werden.

[D. 997] Gericke.

Die Kunstdünger in Brasilien[2]). Die Kunstdüngermenge, die die Kaffeekultur des Staates Sao Paulo alljährlich verbrauchen könnte, wird auf 100 000 *t* Stickstoffdünger und 200 000 *t* Phosphate geschätzt. Man beabsichtigt, die Schaffung einer Fabrik für synthetischen Ammoniak, die jährlich 74 000 *t* Stickstoff- und Phosphordünger erzeugen soll. [D. 998] Gericke.

Ein Beitrag zur Erforschung des bodenkundlichen Wachstumsfaktors Wasser. Von Prof. Dr. E. A. Mitscherlich, Königsberg[3]). Bei ganz neuen wissenschaftlichen Aufgaben ist das Experiment nicht von vornherein nach jeder Richtung hin vollkommen anstellbar. Die Zeit wird weiter ihr Urteil darüber fällen, inwieweit das Wirkungsgesetz der Wachstumsfaktoren in erster Annäherung richtig und für die Landwirtschaft nutzbar anzuwenden ist. Einen Einblick in die Wege der Forschungen geben Verf.'s Arbeiten über die Wirkung des Wachstumsfaktors Wasser, denen sich große experimentelle Schwierigkeiten entgegenstellten. Es werden sieben Versuchsreihen mitgeteilt, die sich auf mehr als 15 Jahre zurückerstrecken und genaues Studium verlangen, wenn eine Stellungnahme zu Verf.'s Gesetzen zweckdienlich sein soll. Es ergibt sich, daß der Wirkungswert eines Wassers um so größer sein muß, je mehr Nährstoffe in ihm bereits gelöst sind. Unter gleichem Gehalte des Wassers an gelösten Stoffen und unter Darbietung derselben in der obersten Bodenschicht ist aber der Wirkungswert des Wassers konstant; er ist also, wenn nicht gleichzeitig mit dem Wasser andere Wachstumsfaktoren verändert wer-

[1]) The American Fertiliser, Philadelphia 1926, vol. 64, Nr. 7, p. 21–24; nach Int. Landw. Rundschau. 1927, Nr. 2, S. 172.

[2]) The Fertilizer, Feeding Stuff and Farm Supplies Journal, London 1926, Vol. II, No. 25, p. 906; nach Int. Landw. Rundschau 1927, Nr. 2, S. 172.

[3]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 65, 1927, S. 437–449.

den, unabhängig sowohl von allen anderen bodenkundlichen und klimatischen Wachstumsfaktoren sowie unabhängig von der Pflanzenart und der Pflanzenzüchtung, also auch von den inneren Wachstumsfaktoren der Pflanze. Daß und wie sich die Wirkung des Wassers auf den Pflanzenertrag auch noch in ganz anderer Weise studieren läßt, zeigen die Arbeiten Wunderlichs[1]) und Pilaskis[2]) sowie demnächst bekannt zu gebende Forschungen.

[Pfl. 510] G. Metge.

Betriebswirtschaftliche Verhältnisse von Saatzuchtwirtschaften unter verschiedenen natürlichen und wirtschaftlichen Bedingungen. Von H. Bracher, Berlin[3]). Die Arbeit befaßt sich mit den betriebswirtschaftlichen Verhältnissen der privaten Pflanzzüchtung und enthält eine Beschreibung der Produktion der Saatzuchtwirtschaft mit ihren Bedingungen, der sich eine Schilderung des Absatzes anschließt. Im Teil „Produktion des Originalsaatguts" werden erörtert: Produktionsgang, Aufwandstufen bei demselben, Vermehrung, Kostenbeispiel einer Linienzüchtung von Hafer, Boden und Klima in ihrem Einfluß auf die Produktion von Originalsaatgut, Anpassung der Züchtung an die Betriebsorganisation, Einfluß der örtlichen Wirtschaftsbedingungen des Zuchtgutes, Betriebsgröße und Saatzuchtwirtschaft, Betriebsleitung und geschäftliche Formen der Saatzuchtwirtschaft. Der Teil „Absatz" behandelt: Charakteristische Merkmale des Originalsaathandels, Absatzgebiete, Entwicklung des Absatzes, Gesetz vom sinkenden Züchtergewinn, Konkurrenz durch den Nachbau, Einfluß des Preises, Zwischenhandel, Absatzkalkulation, Reklame. Es folgen die Teile „Einfluß der allgemeinen Wirtschaftslage auf die Saatzuchtwirtschaft", „Einfluß der Persönlichkeit in der Saatzuchtwirtschaft" und schließlich „Heutige wirtschaftliche Stellung der Saatzuchtwirtschaften in Deutschland". Die deutsche Pflanzenzucht hat sich der neugeschaffenen Lage anzupassen und nicht nur den Züchter, sondern in erster Linie den Kaufmann und Betriebsleiter in den Vordergrund zu stellen.

[Pfl. 509] G. Metge.

Die Zusammensetzung der Fettkügelchen in der Milch. Von M. Atti Degli[4]). Die verschiedenen Meinungen, die über die Zusammensetzung der Fettkügelchen in der Milch bestehen, scheinen den Tatsachen nicht ganz zu entsprechen, vor allem, weil sie die beobachteten Erscheinungen nicht aufklären, sondern viel eher sich zu diesen in Gegensatz stellen. Der Verf. bringt eine neue Hypothese, die auf der Bildung einer Kalkseifeschicht um das Kügelchen beruht (Seifen der verschiedenen in der Butter enthaltenen Säuren, vor allem unlösliche Seifen der Fettsäuren der höheren Reihen). Diese Seifenmischung besäße, abgesehen davon, daß sie mit den Kügelchen selbst fest verbunden bliebe, die Eigenschaft, die suspendierten und kolloidalen Teilchen in der Milch (unlösliche Phosphate, Kasein) zu binden. Es würde sich so eine zähe, schwere Schicht bilden um die Kügelchen, die sie in fast stabiler Emulsion erhielten.

Diese Hypothese würde erklären:

1. Das hohe spez. Gewicht der mit Kalkseife eingekleideten Fettkügelchen und die Schwierigkeit des Aufrahmens der Milch;
2. Die Tatsache, daß durch jede chemische oder physikalische Einwirkung, durch die Kalk ersetzt wird und daher die Kalkseife zerlegt wird, ein leichteres Aufrahmen und somit ein leichteres Buttern erzielt wird; im Gegensatz hierzu wird die Buttererzeugung durch

[1]) Botanisches Archiv 15. 1926, S. 262—178.
[2]) Ebenda S. 325—376.
[3]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 65. 1927, S. 555—648.
[4]) Annali della R. Scuola superiore di Agricoltura in Portici, II. Reihe, Bd. XIX, S. 1—23, Lit. Portici 1924; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau 1926, Bd. II, Nr. 2, S. 478.

Mittel, die die Zersetzung der Kalkseife hindern, verlangsamt und unvollständig gemacht;
3. Die Tatsache, daß die Buttererzeugung mit angesäuertem Rahm rascher vor sich geht (Milchsäure zerlegt hier die Kalkseife) und daß das Verbuttern von Süßrahm gerade wegen des Widerstandes der Seifenumkleidung weit schwieriger ist. [Th. 980] Gericke.

Die Mikrobentätigkeit im Boden während der trockenen Jahreszeit. Von E. Brigini[1]). Um einen einigermaßen annähernden Begriff von der Gesamttätigkeit der Mikroflora im Boden erhalten zu können, nämlich von der Summe der Atmungstätigkeit aller Arten von Organismen, die im Boden leben, wurde die Kohlensäureproduktion des Bodens einer Prüfung unterzogen. Alle Wissenschaftler sind sich wohl darüber einig, daß die Veränderungen in der Mikrobentätigkeit des Bodens innerhalb eines Jahres in erster Linie von der Feuchtigkeit und weit weniger von der Temperatur abhängig sind. Ebenso ist es eine bekannte Tatsache, daß die Austrocknung des Bodens u. a. die Nitrifikation, die Fermentation der Kohlehydrate und die Verwesung steigert.

Aus den Versuchen des Verf. geht folgendes hervor:

In der gesamten Mikrobentätigkeit, die durch die Kohlensäureentwicklung gemessen wurde, trat an der Bodenoberfläche während der heißen und trockenen Monate, wenn die Feuchtigkeit des Bodens auf Null gesunken war (von der hygroskopischen Feuchtigkeit hier abgesehen) ein vollkommener Stillstand ein. Wenn Wasser dem Boden zugeführt wurde, ohne gleichzeitiger Zuführung von organischer Substanz, blieb die Kohlensäureentwicklung auch weiter unscheinbar. Eine Zufuhr von organischer Substanz hingegen gestattete, auch wenn die Feuchtigkeit des Bodens auf 4.6% gesunken war, bedeutende Kohlensäureentwicklung.

Gründüngung hielt den Boden in einem für die Gärungsprozesse geeigneten Zustand. Zur Erreichung dieses Zweckes erwies sich die organische Substanz wirksamer als die Feuchtigkeit. Die Gründüngung steigerte und erhielt die Mikrobentätigkeit je nach ihrem Gehalt an Proteinstoffen aufrecht (Wicke mehr als die kleine Pferdebohne).

Die Untergrundbewässerung hielt die Mikrobentätigkeit, auch wenn sie in weiten Abständen wiederhdolt wurde, aufrecht.

Die Ammonisierung (aerobische Verwesung) des organischen Stickstoffes ging auch in den obersten Bodenschichten vor sich, wenn der Verf. organische Stickstoffsubstanzen dem Boden zufügte, wie Hörner- oder Hufmehl, Wickenheu und Stallmist.

In einem so gut wie trockenen Boden war die Nitrifikation bedeutender als in frischem Boden. In Bodenproben aus Parzellen, die mit Gründüngung behandelt oder bewässert worden waren, war die Nitrifikation jedoch noch stärker.

In der Erde der ausgetrockneten oberen Bodenschichten war keine Stickstoffbindung zu beobachten. In anderen Bodenproben jedoch war die Stickstoffbindung bedeutend, insbesondere in den aus grün gedüngten und im Untergrund bewässerten Böden. [Gä. 551] Gericke.

Neue Versuche mit dem „Elektrokultivator“. Von Prof. Dr. M. Koernike[2]). Der Verf. berichtet über erneute Versuche mit dem von Fritzsche propagierten Elektrokultivator. Mit den verschiedensten Pflanzen wurden Versuche angestellt, auch der Boden nach Neubauer-Schneider untersucht. Es konnten keine nennenswerten Unterschiede in den Bodenproben festgestellt werden:

[1]) Le Stazioni Sperimentali Agrarie Italiane. Modena 1926, Vol. 59, fas.; nach Int. Landw. Rundschau 1927; Nr. 2, S. 162.
[2]) Deutsche Landw. Presse 1926, Nr. 48, S. 605 und Nr. 49, S. 617.

	Wurzellösliche Phosphorsäure mg	Wurzellösliches Kali mg	Gesamt-Stickstoff %
bei der Kontrolle	5.2	13.8	0.069
bei der Versuchsparzelle	4.1	14.6	0.068

Bezüglich der Feldversuche kommt der Verf. zu folgendem Schluß:

So war denn eine Förderung des Pflanzenwachstums und damit eine Erhöhung des Ernteertrages auf den Elektrokultivator-Versuchsparzellen in keinem Falle festzustellen.

Der Verf. kommt zur völligen Ablehnung der Fritzschen Apparatur.

[Ma. 342] Giesecke.

Brünings arbeits- und zeitsparende Anhängeegge für Ein- und Mehrscharpflüge. Von A. Frohberg [1]). Vom Verf., der als Versuchsleiter die genannte Egge ausprobiert hat, macht folgende Ausführungen:

Um den zahlreichen Schwierigkeiten bei der Bestellung etwas vorzubeugen, außerdem um das Arbeitskonto bei der Bestellung für Winter- und Sommergetreide um $^1/_3$, das der Rüben um $^1/_4$ und Kartoffeln um fast die Hälfte zu vermindern, hilft uns die nach den hier vorliegenden praktischen Erfahrungen auf fast allen Böden gleich gut arbeitende „Brünings zeit- und arbeitssparende Anhängeegge", auch kurz „Brünings Pflugegge" genannt.

Es folgt eine Beschreibung, Handhabung des Gerätes. Zum Schluß berichtet der Verf. über Versuche, die die Ermittlung des Feuchtigkeitsgehalts bei verschieden bearbeiteten Böden zum Ziele haben.

Bearbeitung des Bodens	Boden entnommen aus einer Tiefe Zoll	100 g feuchte Erde lufttrocken nach 13 Tg. gewogen g	Feuchtigkeitsverlust nach 13 Tg. ccm
Geschleppt im Mittel .	2	92.909	7.091
Von 8 Messungen . .	4	91.675	8.325
Geeggt im Mittel . . .	2	91.183	8.817
Von 4 Messungen . .	4	90.900	9.100

Das vorstehende Zahlenbild zeigt also, daß der geeggte Boden bis zur Saatzeit um etwa 1.7 *ccm* pro 100 *g* Erde reicher an Bodenfeuchtigkeit war als der abgeschleppte Acker.

Der Verf. errechnet, daß die angeführte Menge von 1.7 *ccm* Wasser fast den gleichen Wert von 9. *mm* Regen hat. [Ma. 339] Giesecke.

Gegenwärtiger Stand der Melkmaschinenfrage. Von Prof. Dr. Martiny [2]). Der Verf. beantwortet in der vorliegenden Abhandlung folgende Fragen:

1. Kann das Maschinenmelken heute schon empfohlen werden? 2. Welche Vorteile bietet das Maschinenmelken? 3. Welches ist die beste Melkmaschine? 4. Was ist bei Anschaffung und Betrieb einer Melkmaschine zu beachten?, wie folgt: Das Maschinenmelken kann heute schon empfohlen werden, falls geeignete Handmelker überhaupt nicht zu haben sind oder nur unter zu großen Opfern gehalten werden können und falls billige Maschinenmelker mit Geschick und Verständnis für Maschine und Tier zur Verfügung stehen. Geeignete Maschinen sind bereits auf dem Markt. [Ma. 341] Giesecke.

[1]) Deutsche Landw. Presse 1926, Nr. 22, S. 275.
[2]) Deutsche Landw. Presse 1926, Nr. 51, S. 644.

Druck von Oskar Leiner. Leipzig.

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Seite

G. Ruschmann. Vergleichende biologische und chemische Untersuchungen an Stalldüngersorten . . 229
*E. Brigini. Die Mikrobentätigkeit im Boden während der trockenen Jahreszeit 239

Maschinen. Seite

*Prof. Dr. M. Koernike. Neue Versuche mit dem „Elektrokultivator" 239
*A. Frohberg. Brünings arbeits- und zeitsparende Anhängeegge für Ein- und Mehrscharpflüge 240
*Prof. Dr. Martiny. Gegenwärtiger Stand der Melkmaschinenfrage . . 240

57. Jahrgang | 6. Heft. | Juni 1928

BIEDERMANN'S ZENTRALBLATT

Referierendes Organ für Agrikulturchemie und rationellen Landwirtschaftsbetrieb

mit besonderer Berücksichtigung der

landwirtschaftlichen Maschinen

Fortgesetzt unter der Redaktion von

PROF. DR. M. POPP,

Vorstand der Versuchs- und Kontrollstation der Landwirtschaftskammer für den Freistaat Oldenburg

Siebenundfünfzigster Jahrgang



Leipzig
Verlag von Oskar Leiner

Inhaltsverzeichnis

Boden. Seite

E. Rabaté. Die Wirkung der Schwefelsäure auf Ackerböden 241
H. H. Hill. Abbau organischer Substanz im Boden 242
Dr. Schaile. Bodenkundlich-chemische Untersuchungen im Moor des Mooswaldes bei Freiburg unter besonderer Berücksichtigung der aktiven Azidität (pH-Werte) 246
Sch. R. Zinzadze. Neue normale Nährlösungen mit stabiler Reaktion (pH) während der Vegetationsperiode . . 248
H. Niklas und H. Poschenrieder. Weitere Mitteilungen über die Verbreitung des Azotobakter im Boden unter Berücksichtigung der dabei maßgebenden Faktoren 250
F. H. Hesselink van Suchtelen. Energetik und die Mikrobiologie des Bodens . 251
*Bertrand Gabriel und M. Mokragnatz. Nickel und Kobalt in der Ackerkrume 281
*Dr. H. Minßen, Bremen. Weitere Beiträge zur Kenntnis typischer Torfarten 282
*Dr. H. Minßen, Bremen. Quickbornit, ein fossiles Harz aus dem Himmelmoor in Holstein 282

Düngung.

W. Mevius. Die Bedeutung der Reaktion für die Wirkung der Ammoniumsalze auf das Wachstum von Zea mays . 253
A. Strobel und W. Schropp. Versuche mit Kalidüngung und deren Einfluß auf den Boden 255
Prof. Dr. Gustav Klein, Wien. Zur Frage der Joddüngung 257
*S. A. Blanc. Verbesserte Ausnützung des Leuzits für die Darstellung von Chlorkalium, Aluminium und Kieselsäure 282
*H. W. Ross und A. L. Mehring. Hygroskopizität verschiedener Düngersalze 283

Pflanzenproduktion.

Dr. E. Hiltner-München. Ist eine wesentliche Jodanreicherung in Pflanzen möglich? 258
J. Stoklasa. Neue Forschungen über die Assimilation der biogenen Elemente durch die Wurzeln der Kulturpflanzen 259
A. Moliboga. Der Einfluß der Trockenheit und Feuchtigkeit des Bodens in den verschiedenen Vegetationsstadien der Pflanzen auf Wachstum und Ertrag des Getreides 262
A. Smirno und Mitarbeiter. Über den Stoffwechsel im Tabakblatt in verschiedenen Entwicklungsstadien der Tabakpflanze 264

Seite

O. Dafert und Robert Lerch. Stimulationsversuche mit Magnesiumchlorid 266
*Rösch. Eine neue Methode zur schnellen Prüfung von Beizmitteln 283
*H. Bremer. Untersuchungen über Biologie und Bekämpfung des Erregers der Kohlhernie, Plasmodiophora brassicae Woronin. 2. Mitt. Kohlhernie und Bodenazidität 283

Tierproduktion.

Geh.-Rat Prof. Dr. Tacke. Ergebnisse zehnjähriger Weideversuche auf Hochmoorboden 269
Prof. Dr. Bünger, Kiel. Die Verwertung von Magermilch und Molken in der Schweinemast 271
Prof. Dr. Völtz, Königsberg. Die Bedeutung der Silagefütterung für den Milchviehstall 275
A. Theiler, H. H. Green, J. P. du Toit. Das Mineralstoffminimum bei Rindvieh 277
R. Hoagland und A. R. Lee. Vitamin A in Geflügelfleisch und -fett 279
B. Bleyer und K. Mayer. Zur Frage der Dürener Rinderkrankheit 280
*I. van Kampen, II. Idem. Chemische Untersuchung einiger giftigen Futterkuchen 283

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

*S. Kostytschew und S. Soldatenkow. Brenztraubensäure und Methylglyoxal als Zwischenprodukte der Milchgärung 284
*E. Abderhalden und Rossner. Vergleichende spektrophotometrische Untersuchungen von Casein aus verschiedenen Milcharten 284

Maschinen.

*Dipl.-Ing. Hans v. Sybel, Berlin. Versuch einer Begründung der Arbeitsfläche des Pfluges 285
*Prof. Holldack. Fortschritte auf dem Gebiete der Bodenbearbeitung mit Motorfräsen 285

Literatur.

*Direktor Prof. Dr. Goy. Jahresbericht des Untersuchungsamtes der Landwirtschaftskammer Ostpreußen für das Jahr 1927 285
*Privatdozent Dr. F. Giesecke. Bodenkunde 286
*Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Gustav Fischer. Landmaschinenkunde. Lehr- u. Hilfsbuch für Studierende und Landwirte 286
(Fortsetzung siehe Umschlagseite III.)

Jährlich erscheinen 12 Hefte. Preis für den Jahrgang Mk. 24.—
Alle Buchhandlungen u. Postanstalten nehmen Bestellungen an

Printed in Germany.

Boden.

Die Wirkung der Schwefelsäure auf Ackerböden.

Von E. Rabaté[1]).

Die Wirkung der Schwefelsäure auf den Ackerboden besteht in einer raschen chemischen Umwandlung der mineralischen und organischen Bodensubstanzen; mit 150 *kg* Schwefelsäure, die pro *ha* gegeben werden, bilden sich ungefähr 200 *kg* Kalk-, Eisen-, Aluminium- und andere Sulfate, deren Bedeutung als Pflanzennährstoffe keineswegs gering gewertet werden darf. Die Sulfate haben vielmehr an und für sich großen Nährwert für den Pflanzenwuchs, was auch die Fruchtbarkeit der mit Schwefelsäure behandelten Böden erklärlich erscheinen läßt.

Der Verf. konnte nach Behandlung des Getreides und der Böden mit Schwefelsäure eine bedeutende Zunahme des Körnerertrages feststellen.

1. Weizen. — Die Behandlung fand am 9. März statt. Pro *ha* wurden 1000 Liter einer Lösung gegeben, die 11,5 Liter Schwefelsäure zu 53° Bé pro 100 Liter enthielt.

	Ertrag in *dz* pro *ha*	
	Körner	Stroh
Mit Schwefelsäure behandelte Parzelle	30.5	25.5
Unbehandelte Parzelle	25	27

2. Auf unbebautem Boden. — Die Behandlung war die gleiche. Auf die Behandlung folgte Anbau von Halbzuckerrüben.

	Ertrag in *dz* pro *ha*	
	Rüben	Blätter
Mit Schwefelsäure behandelte Parzelle	342	56
Unbehandelte Parzelle	273	42

Der Ackersenf wurde durch die im Februar vorgenommene Schwefelsäurebehandlung nicht nur vollkommen vernichtet, sondern der Mehrertrag war sogar auf jenen Feldern, auf denen der Ackersenf am reichlichsten und auf denen daher die Behandlung am energischsten war, am bedeutendsten.

[1]) Journal d'Agriculture pratique, Paris 1927, an. 91, t. II, p. 215—217; nach Int. Landw. Rundschau 1927, Nr. 10, S. 1199.

Eine sehr interessante Beobachtung wurde auch am landwirtschaftlichen Institut der naturwissenschaftlichen Fakultät von Toulouse gemacht. Man verglich dort die Wirkung von verschiedenen Phosphordüngern auf eine Weizensorte, die zwecks Vernichtung des Ackerrettichs mit Schwefelsäure behandelt worden war. Ein Feld erhielt im Frühjahr Rohphosphat als Kopfdüngung und gerade dieses Feld lieferte den höchsten Ertrag. Vielleicht ist auf diesem Felde durch die Schwefelsäure ein besonders stark wirkendes Superphosphat erzeugt. Um diese Frage beantworten zu können, werden weitere Versuche notwendig sein.

Der Verf. macht jedoch darauf aufmerksam, daß, wenn ein Boden öfters mit Schwefelsäure behandelt wird, durch Kalken und Mergeln dafür gesorgt werden muß (sobald sich die Notwendigkeit hierfür bemerkbar macht), den Boden nicht zu kalkarm werden zu lassen. [Bo. 977] Gericke.

Abbau organischer Substanz im Boden.

Von **H. H. Hill**[1]).

Im Hinblick auf die Wichtigkeit der Gründüngung als Hilfsmittel zur Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit wurden durch die Versuchsstation des Staates Virginien, dessen Böden meist arm an organischer Substanz sind, bereits früher Arbeiten ausgeführt, worin u. a. gezeigt wurde, daß durch Einbringen von Pferdebohnenkraut, Roggenstroh und Klee die organische Substanz der Böden rasch nitrifiziert und daß die Mikrobenflora verbessert wird. Auch wurde das Pflanzenwachstum hierbei günstig beeinflußt, und es konnte erwiesen werden, daß die in Landwirtskreisen viel verbreitete Ansicht, daß die Zersetzung organischer Stoffe dem Boden saure Eigenschaften verleihe, unbegründet ist. Die meisten Publikationen über Gründüngung sind mehr allgemeiner Natur. Nur wenige Forscher suchten genau die Zeit festzustellen, in welcher die grüne organische Substanz in den Boden eingebracht werden muß, um eine optimale Anregung zur Entwicklung tätiger Bodenbakterien zu geben.

H u t c h i n s o n und M i l l i g a n maßen den Abbau organischer Substanz durch die Zunahme der Nitrat-N-Ansammlung und fanden,

[1]) Journal of Agricultural Research Bd. 33, Nr. 1, S. 77.



daß die Nitrifikation mit dem Alter der Gründüngung abnahm. Pfeiffer fand, daß ausgesprochen sandige Böden die besten Erträge nach Gründüngung lieferten. Derselbe Forscher erkannte auch den nachteiligen Einfluß einer Beimischung von Stroh. Starkey fand in der Kohlensäureentwicklung ein genaues Maß zur Beurteilung des Substanzabbaues und Waksman bediente sich hierfür der bakteriologischen Bodenanalyse. Seelhorst beobachtete, daß nach dem Unterpflügen von Gründünger ein N-Verlust eintrat, der sich in der nachfolgenden Ernte auswies. Er fand, daß spätes Einbringen des Gründüngers manchen Nachteil in sich birgt und daß in jedem Falle der N-Ertrag in der Erntemenge nach zeitiger Gründüngung größer war.

In einer früheren Arbeit des Verf. wurde die Einwirkung von Zellulose auf die Nitrifikation in einigen typischen virginischen Böden beobachtet. Die Resultate zeigten stets eine Depression des Nitratgehaltes, sowie eine entschiedene Abnahme im Pflanzenwachstum und ein krankhaftes, gelbliches Aussehen aller Pflanzen, die in einem Zellulose enthaltenden Medium gewachsen waren. Die vorliegende Arbeit bezweckte das Studium der Zelluloseeinwirkung auf Pflanzen, wenn der Stickstoffvorrat in leichtlöslicher Form geboten wird.

Der ausgewählte Boden war ein typischer sandiger Lehm und stammte von ungedüngten Parzellen, welche etwa 8 Jahre hindurch in Mais gestanden hatten und als erschöpft gelten konnten. Die Versuche wurden in Töpfen mit etwa 12 *kg* Fassungsraum ausgeführt.

In der ersten Versuchsreihe wurden verschiedene Mengen Zellulose, aber kein Nitrat zugefügt; in der 2. Reihe wurden zu verschiedenen Mengen Zellulose konstante Mengen Nitrat gegeben und in einer 3. Reihe beide Zugaben in wechselnden Mengen. Die Ergebnisse dieser 3 Versuchsreihen (welche tabellarisch zusammengefaßt sind) waren folgende:

1. Beim Zusatz von Zellulose bis zu einer Menge von 8 tons per acre (1 acre = 0.405 *ha*), war keine deutliche Abnahme der gewachsenen Pflanzensubstanzmenge wahrnehmbar, über diesen Betrag hinaus wurde das Pflanzenwachstum ungünstig beeinflußt.

Die Vermehrung der Nitratmenge wirkte günstig, aber langsam auf das Pflanzenwachstum innerhalb der obengenannten Grenze der Zellulosemenge ein. Es leuchtet ein, daß eine Reduktion der Zellulosegaben auf 1 ton per arce sowie eine Vermehrung der Nitratgabe

manche der schädlichen Einflüsse ausschalten wird. Auffallend erscheint die Tatsache, daß ohne Rücksicht auf die beigegebenen Nitratmengen das Einzelgewicht der Pflanzen immer höher war als in den Versuchsreihen, wo entsprechende Mengen Zellulose zugegeben waren, wobei alle Pflanzen zur gleichen Zeit in gleichem Reifestadium geerntet wurden.

Wirkung der Zellulose auf Pflanzen, welche in einer Nährlösung gewachsen waren.

Die vorangegangenen Versuche haben gezeigt, daß eine Verminderung des Wachstums und der Entwicklung der Pflanzen eintritt, wenn der Betrag der in den Boden eingebrachten Zellulose vermehrt wurde und daß die Krankheitserscheinungen proportional der zugegebenen Zellulosemenge verlaufen. Die Zugabe von Kaliumnitrat wirkte dem Einfluß der Zellulose etwas entgegen, wenn die Menge der letzteren über 1 ton per acre hinausging. Die weiteren Versuche unter Anwendung einer Nährlösung, welche im Liter 1 *g* KNO_3, 0.5 *g* Ferriphosphat, 0.25 *g* Kalziumsulfat und 0.25 *g* Magnesiumsulfat erhält, wurden in Steingutgefäßen ausgeführt und dabei 35.5 *g* Zellulose zu je 3 Liter Lösung beigegeben. Dort, wo Zellulose ausgeschalten war, entwickelten sich die Pflanzen normal, dagegen zeigten die mit Zellulose behandelten ein ungesundes, gelbliches Aussehen und schlechtes Wachstum, dasselbe wurde auch an den Wurzeln der betreffenden Pflanzen beobachtet. Die der zellulosefrei gewachsenen Pflanzen wogen etwa 28 *g*, die aus den Zellulosetöpfen nur 4.6 *g*. Aus diesen Versuchen ist zu schließen, daß je größer die Menge an Zellulose und Rohfaser in einer Pflanze ist, um so langsamer deren Abbau erfolgt, wenn die Pflanze als Gründünger in den Boden gelangt; demnach wird ein z. B. im April geschnittener Roggen vollständiger im Boden abgebaut als solcher, welcher erst im Juni geschnitten wurde.

Im allgemeinen machte sich die schädigende Einwirkung in den Nährlösungen ebenso wie in den Bodenkulturen bemerklich. Frühere Beobachtungen hatten gezeigt, daß Roggen eine besondere Einwirkung auf gewisse Bodenarten ausübt, und es scheint, daß Roggen, der in einem bestimmten Entwicklungsstadium geschnitten wurde, einige der ungünstigen Wirkungen herabsetzt. Die Einwirkung des Roggens als Nicht-Leguminose steht auch hinter der des Klees bzw. der Wicken stark zurück, indem er auch den N-Vorrat der Böden nicht vermehrt. Auch durch Versuche, in denen der Abbau organischer Substanz durch

die der entwickelten Kohlensäuremenge gemessen wurde, zeigten, daß Roggen, Hafer, Klee und Futterwicke in der Zusammensetzung und in ihrer Wirkung als Gründünger sehr schwanken. Die jüngeren, saftreicheren Pflanzen enthalten mehr N-Substanz und weniger Rohfaser als die reiferen und zerfallen im Boden entsprechend rascher. Es bestehen auch enge Beziehungen zwischen dem Kohlenstoff- und Stickstoffgehalt der Pflanzen, welche zu berücksichtigen sind. Es wurden zu diesem Zwecke Roggen, Hafer, Klee und Wicken, welche Mitte Mai in gesundem, kräftigen Zustande geschnitten waren, und als Vergleichsmaterial Zellulose dem in Erlenmeyerkolben befindlichen Bodenproben beigemischt. Die entwickelten CO_2-Mengen wurden täglich ermittelt, ebenso die Kohlenstoff- und Stickstoffmengen. Auch diese Versuche bestätigten die bereits vorher gemachte Beobachtung, daß mit Ausnahme der Zellulose der Zerfall organischer Stoffe ziemlich rasch vor sich geht. Mit den gleichen Gründüngungspflanzen wurden weitere Versuche angestellt, wobei erstere vorher lufttrocken gemacht waren. Hierbei wurde einige Male beobachtet, daß die Menge der entwickelten Kohlensäure aus lufttrockner Substanz etwas geringer war, als der Berechnung auf grünes Material entsprach. Er ist wahrscheinlich, daß die leichtlöslichen Kohlehydrate wie Hemizellulose und andere Polysaccharide in schwerer lösliche Formen übergehen. Eingehende Versuche über diesen Gegenstand sind vom Verf. geplant.

Nachdem noch eine Reihe von Beobachtungen über den Einfluß der Zeit des Schneidens der Gründüngungspflanzen mitgeteilt wurden, werden die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit in folgenden Sätzen zusammengefaßt.

Reine Zellulose, dem Boden beigegeben, wirkt wachstumsverzögernd ein, wobei die Verzögerung den Zellulosemengen proportional verläuft. Auch durch Zugabe von 0.01 % Kaliumnitrat wird die schädigende Wirkung nicht aufgehoben. Ein Variieren der Nitratmengen übt nur eine sehr schwache Gegenwirkung auf die Schädigung durch Zellulose aus. Auf das Wachstum gesunder, in Nährlösungen gezogener Pflanzen wirkt Zellulose deprimierend ein und auch hier ist die Depression der Zellulosemenge proportional. Beim Zerfall der Zellulose entsteht Schwefelwasserstoff als Reduktionsprodukt aus den Sulfaten der Nährlösung. Das Wurzelsystem der Pflanzen wird durch Zellulose ebenfalls ungünstig beeinflußt. Roggen als Gründünger drückte bei schwerem Tonboden das Pflanzenwachstum stark herab,



weniger bei den durchlässigeren Bodenarten. Mais, welcher nach Unterpflügung von Klee gewachsen war, zeigte eine Zunahme des Körnerertrages; Weizen nach Einbringen von Saubohnenheu ergab eine geringere Ernte als wenn Saubohnenkraut frisch als Gründünger gegeben wurde.

Die Entwicklung von Kohlensäure aus Roggen, Hafer, Klee und Futterwicken, die im Mai frisch geschnitten und dem Boden beigemischt wurden, war bedeutend stärker als bei dem gleichen, vorher lufttrocken gewordenen Material. Die Leguminosen zeigten stets einen rascheren Zerfall als die anderen Pflanzen. Vorheriges Trocknen des Gründüngers verzögert die Zersetzung im Boden, die Verzögerung wird möglicherweise veranlaßt durch den Übergang von Hemizellulose und anderen Polysacchariden in schwerer lösliche Verbindungen. Roggen, Hafer, Klee und Wicken, zu verschiedenen Zeiten ihrer Entwicklung geschnitten, zeigen große Unterschiede in ihrem N-C-Verhältnis; je jünger der Schnitt desto enger. Das Verhältnis N : C erweitert sich, je mehr die Pflanzen sich dem Reifestadium nähern. Gründüngungsstoffe, welche zwischen Mitte und Ende Mai geschnitten sind, zeigen die größte Zerfallsgeschwindigkeit. Bei reiner Zellulose geht der Zerfall langsam vor sich. Nach Behandlung des Bodens mit Leguminosenmaterial wurde eine stärkere Nitrifikation beobachtet als bei der Verwendung anderer Pflanzen zur Gründüngung.

[Bo. 980] A. Strigel.

Bodenkundlich-chemische Untersuchungen im Moor des Mooswaldes bei Freiburg unter besonderer Berücksichtigung der aktiven Azidität (p_H-Werte).

Von Dr. Schaile[1]).

Die Arbeit bildet einen Beitrag zur Kenntnis des Mooswaldmoores bei Freiburg, um Unterlagen zu schaffen für die dort angelegten jüngeren Fichtenbestände, um deren Wachstum auf Grund der Maßnahmen, die von forstlicher Seite zu treffen sind, weiter zu fördern. Es wurden zunächst die Bodenverhältnisse hinsichtlich ihrer Flora und ihrer mechanischen Zusammensetzung untersucht. Die chemischen Untersuchungen erstreckten sich auf die Bestimmung des Wassergehaltes, der Nährstoffe des Moores und des Untergrundes, in

[1]) Forstwissenschaftliches Zentralblatt 1928, 50. Jahrg., S. 48.



die Bestimmung der Azidität, der p_H-Bestimmungen und der Austauschazidität bzw. Neutralsalzzersetzung. Es geht aus den Ergebnissen hervor, daß der Boden, auf dem zahlreiche jüngere Fichtenbestände der bearbeiteten Reviere des Mooswaldes bei Freiburg stocken, von einer Schicht von Torf aus der jüngsten Vergangenheit gebildet wird, der hauptsächlich aus jungem, unten schilfführenden Wiesenmoortorf besteht, um dann nach oben hin in Bruchwald überzugehen. In einer Tiefe von 80 *cm* findet sich im allgemeinen der mineralische Untergrund, der eine für die Pflanzenwurzeln schwer durchlässige Schicht darstellt. Die Bestimmungen des Wassergehaltes zeigten, daß dieser in der Schicht bis zu 30 *cm* meist den gewöhnlichen Höchstgehalt von 40% überschreitet und bis auf den doppelten Wert anwachsen kann. Die Nährstoffanalysen des Moores zeigten, daß dieses ein stickstoffarmes, dagegen hinsichtlich des Kalk- und Phosphorsäuregehaltes ein in der Mitte stehendes Moor darstellt, dessen Nährstoffe infolge der stagnierenden Nässe für die Pflanzen teilweise leicht nach unten abgeführt werden. Die Untersuchung des Untergrundes ergab nur unwesentlich Abweichungen gegenüber von 10 Schweizer Gneisböden, außerdem hat die Vernässung ungenügende Durchlüftung zur Folge, die einen wesentlicheren Nachteil für die jungen Pflanzen darstellt. Die Werte für die Bodenazidität im Moor als Standort für Fichte, deren Aziditätsverhältnisse zwischen 4.4—7.3 p_H schwanken, liegen etwa um 1—1.5 p_H zu tief. Es wurden von Frank bereits Schädigungen für Fichte (mittelmäßig — schlechte Erträge) bei einem Säuregrad von 4.3 p_H festgestellt, während das Mittel von 6 gefundenen Werten bei den vorliegenden Untersuchungen z. B. bei p_H 3.67 lag. Wenn auch die augenblicklich sichtbare Schädigung bei den vorhandenen Beständen sowie dem Jungwuchs nur eine teilweise ist, so geben doch die hohen Wasserwerte und Säurewerte Veranlassung, die in Frage stehenden Bestände vor größeren Schädigungen zu schützen, sofern die z. Zt. schwierigen wirtschaftlichen Momente damit in Einklang gebracht werden können.

[Bo. 976] Gericke.

Neue normale Nährlösungen mit stabiler Reaktion (p_H) während der Vegetationsperiode.

Von Sch. R. Zinzadze[1]).

In den existierenden Nährlösungen ohne Lösungswechsel wird die Reaktion (p_H) während der Vegetationsperiode stark verändert; dies ist eine anormale Erscheinung. Verf. hat sich daher die Aufgabe gestellt, eine Serie solcher normaler Lösungen auszuarbeiten, deren Reaktion ohne Lösungswechsel während der Vegetationsperiode nur in den Grenzen eines möglichst kleinen Intervalls des p_H schwanken soll. Verf. konnte dieses Ziel für Wasserkulturen erreichen.

Verf. nutzte dabei die Pufferwirkung des Niederschlags der Phosphate, die physiologische Azidität von salpetersaurem Ammoniak und die hydrolytische Azidität von schwefelsaurem Eisenoxyd aus; dabei erhielt er folgende Nährlösungen:

1. Nährlösung mit phosphorsaurem Kalk $Ca_3(PO_4)_2$ (Nährlösung von Zinzadze); p_H schwankt während der Vegetationsperiode gegen 5.0-Anfänglicher osmotischer Druck = 0.962 Atmosphären.

Diese Nährlösung hatte folgende Zusammensetzung im Liter:

Salpetersaures Ammoniak, NH_4NO_3	0.334
Salpetersaures Kali, KNO_3	0.166
Dreibasisch phosphorsaurer Kalk, $Ca_3(PO_4)_2$	0.70
Schwefelsaures Eisenoxyd, $Fe_2(SO_4)_3$	0.25
Chlorkalium, KCl	0.614
Schwefelsaure Magnesia, $MgSO_4$	0.50
Schwefelsaurer Kalk, $CaSO_4 + 2\,H_2O$	0.50

Diese Nährlösung wurde mit einigen andern normalen Nährlösungen bei 11 verschiedenen Pflanzen verglichen. Dabei erwies sich diese Nährlösung für 9 Pflanzen als die beste, nämlich für Mais, Weizen, Gerste, Buchweizen, Soja, Roggen, Hirse, Sorgho und Hafer. Für Erbsen und Lein war diese Nährlösung nicht geeignet.

Wurde zu dieser Nährlösung 5 *g* pro Liter aktivierte Holzkohle gegeben, so erhöhte sich der Ernteertrag von Mais um 13%. Außerdem stellte sich auf Grund der zahlreichen, vorliegenden Versuche heraus, daß die Kohle durch Absorption von pflanzenschädlichen Stoffen eine normalere Entwicklung von Pflanzen veranlaßt.

2. Nährlösung mit phosphorsaurem Eisenoxyd $(Fe_2, PO_4)_3$; p_H schwankt während der Vegetationsperiode gegen 5.0.

[1]) Landwirtschaftliche Versuchsstationen 105, 267—332, 1927.



Anfänglicher osmotischer Druck = 0.902 Atmosphären. Zusammensetzung pro Liter:

Salpetersaures Ammoniak, NH_4NO_3	0.334
Salpetersaures Kali, KNO_3	0.166
Phosphorsaures Eisenoxyd, $Fe_2(PO_4)_3 + H_2O$	0.85
Schwefelsaure Magnesia, $MgSO_4$	0.50
Schwefelsaurer Kalk, $CaSO_4 + 2\,H_2O$	1.46
Chlorkalium, Cl	0.614
Schwefelsaures Eisenoxyd, $Fe_2(SO_4)_3$	0.04

Diese Nährlösung wurde bisher nur für Mais ausprobiert.

3. Nährlösung mit phosphorsaurem Eisen ($FeSO_4$); p_H schwankt während der Vegetationsperiode gegen 3.8.

Anfänglicher osmotischer Druck: 0.854 Atmosphären.

Zusammensetzung pro Liter:

Salpetersaures Ammoniak, NH_4NO_3	0.334
Kalisalpeter, KNO_3	0.166
Eisenphosphat, $FePO_4$	0.68
Schwefelsaure Magnesia, $MgSO_4$	0.30
Schwefelsaurer Kalk, $CaSO_4 + 2\,H_2O$	1.46
Chlorkalium, Cl	0.614
Schwefelsaures Eisenoxyd, $Fe_2(SO_4)_3$	0.02

Diese Nährlösung ist bisher nur für Mais ausprobiert.

4. Um die Reaktion in den Grenzen von $p_H = 5.5—6.6$ zu stabilisieren, hat Verf. sowohl den Übergang von Dikalziumphosphat in Trikalziumphosphat ausgenützt, dadurch, daß größere Mengen von Trikalziumphosphat gegeben wurden, als auch die physiologische Azidität einer kleinen Dosis von salpetersaurem Ammoniak sich zu Nutze gemacht.

Verf. erhielt eine Nährlösung von folgender Zusammensetzung im Liter:

Salpetersaures Ammoniak, NH_4NO_3	0.20
Kalisalpeter, KNO_3	0.505
Trikalziumphosphat, $Ca_3(PO_4)_2$	5.00
Schwefelsaure Magnesia, $MgSO_4$	0.50
Schwefelsaures Eisenoxyd, $Fe_2(SO_4)_3$	0.32
Chlorkalium, Cl	0.36

Anfänglicher osmotischer Druck: = 0.938 Atmosphären.

5. Wurde in der Nährlösung von Zinzadze der ganze Stickstoff in Form von Kali- und Kalksalpeter gegeben ($KNO_3 + CaNO_3)_2$, und die anfängliche Reaktion mit KaOH auf $p_H = 7$ eingestellt, so erhielt

man eine Nährlösung mit neutraler Reaktion während der Vegetationsperiode.

Anfänglicher osmotischer Druck: = 0.926 Atmosphären.

Zusammensetzung im Liter:

Kaliumhydoxyd, KOH	0.17
Kalisalpeter, KNO_3	0.80
Kalksalpeter, $Ca(NO_3)_2$	0.21
Trikalziumphosphat, $Ca_3(PO_4)_2$	0.70
Eisenoxydphosphat, $Fe_2(SO_4)_3$	0.25
Schwefelsaure Magnesia, $MgSO_4$	0.50
Schwefelsaurer Kalk, $CaSO_4 + 2\,H_2O$	0.28

Diese Nährlösung wurde nur für Mais ausprobiert.

Alle hier angegebenen Nährlösungen werden vorerst ausschließlich für Wasserkulturen in Gefäßen von wenigstens 5 Liter Inhalt bei 1—2 Pflanzen pro Gefäß empfohlen. Verf. beabsichtigt, den Gebrauch dieser Nährlösungen auch für Sandkulturen passend auszuarbeiten.

[Bo. 969] J. Volhard.

Weitere Mitteilungen über die Verbreitung des Azotobakter im Boden unter Berücksichtigung der dabei maßgebenden Faktoren.

Von H. Niklas[1]) und H. Poschenrieder.

Über Vorkommen und Verbreitung von Azotobakter im Boden sind zahlreiche Forscher verschiedener Länder oft zu ganz verschiedenen Meinungen gekommen. Während die einen den Azotobakter als überall vorhanden bezeichneten, konnten ihn andere in sehr vielen Böden nicht nachweisen. Als Ursache seiner Abwesenheit gab man an: saure Reaktion, Armut an Nährstoffen, besonders an organischen, Anhäufung von Giften und Hemmungsstoffen, sowie niedere Temperatur und mangelnde Durchlüftung des Bodens. Seitdem nun die Methoden zur Aziditätsbestimmung im Boden vervollkommnet wurden, sind die Untersuchungen über die Wachstumsbedingungen des Azotobakter in ein neues Stadium getreten. Man hat vor allem von verschiedenen Seiten den Einfluß der Wasserstoffionenkonzentration auf Azotobakter eingehend geprüft und dabei als untere Wachstumsgrenze p_H 5.6—5.9 angeführt.

[1]) Zentralblatt für Bakteriologie, 2. Abt., 71, 251—264, 1927.



Verf. prüfte nun diese Befunde nach und stellte folgendes fest bezüglich der Abhängigkeit des natürlichen Azotobaktervorkommens und des Azotobakterwachstums von der Wasserstoffionenkonzentration und den andern chemisch-physikalischen Bedingungen:

Für die Anwesenheit des Azotobakter im Boden sind vor allem dessen Reaktion bzw. dessen Gehalt an Kalk und basischen Substanzen ausschlaggebend. Die Phosphorsäure übt auf die Anwesenheit des Azotobakter im Boden zwar keinen bestimmenden, aber einen stark fördernden Einfluß aus. Phosphorsäurereiche Böden sind meist auch reich an Azotobakterorganismen. In phosphorsäurearmen Böden kann sich Azotobakter unter Umständen, d. h. bei zusagender Reaktion, oft noch lange Zeit in einem Dauerzustande lebensfähig erhalten. Das Kali spielt für die Verbreitung des Azotobakter im Boden eine weit geringere Rolle. Humusreiche Böden enthalten ebenfalls meistens stark Azotobakter. Gegen Austrocknung und Belichtung ist Azotobakter sehr widerstandsfähig. Die Durchlüftung übt auf die Verbreitung des Azotobakter mehr einen indirekten Einfluß aus, insofern, als schlecht durchlüftete Böden meist eine stärker saure Reaktion aufweisen. Dies dürfte auch der hauptsächlichste Grund sein, daß Azotobakter in Unterböden seltener und weniger stark vertreten ist als in den dazu gehörigen Oberböden. Außerdem sind die mehr sauren Unterböden auch etwas phosphorsäureärmer als die Krumenböden. Azotobakter kommt in Ackerböden häufiger vor als in Wiesenböden und in Wiesenböden häufiger wie in Waldböden, wohl auf Grund der mehr oder weniger sauren Reaktion.

[Bo. 971] J. Volhard.

Energetik und die Mikrobiologie des Bodens.

Von **F. H. Hesselink van Suchtelen**[1]).

Die vorliegende Arbeit stellt einen weiteren Versuch dar, das biologische Geschehen im Boden unter einem einheitlichen und neuen Gesichtspunkt zu betrachten und speziell die Verwesung vom energetischen Standpunkt aus zu untersuchen. Unter Verwesung versteht Verf. die Gesamtheit der Umsetzungen von organischer Substanz im Boden. An und für sich ein sehr zweckentsprechend gewählter Ausdruck. Doch wird man gut tun, darunter nicht, wie Verf. annimmt,

[1]) Zentralblatt für Bakteriologie, 2. Abt., 71, 53—72, 1927.



ein „Zunichtewerden der organischen Substanz" zu verstehen, sondern nur eine durchgreifende „Wesensänderung" in dem Wort Verwesen zu erblicken.

Verf. bespricht nun zunächst die verschiedenen Ursachen der Wärmeproduktion im Boden, dann kommt er auf die früheren Untersuchungen über die bei der Verwesung durch die Boden-Mikroorganismen hervorgebrachte Wärme zu sprechen, schließlich behandelt er in der Einleitung die bisherigen Methoden zur Feststellung des Energiewechsels.

Die eignen Versuche des Verf. führten zu folgendem Ergebnis: Es wurde mit einer verbesserten und verfeinerten Methode, thermoelektrische Temperaturmessung und die Verwendung von hochwertigen Thermogefäßen, ein zweiter Versuch unternommen, um die durch die Tätigkeit der Mikroorganismen im Boden erzeugte Wärme zu messen.

Bei dem untersuchten Boden war die Größe der Wärmeerzeugung in einzelnen Zeitabschnitten schwankend zwischen 1.0 und 8.0 *g* cal pro Stunde und Liter Boden.

Die bei der Untersuchung erhaltenen Werte ergeben graphisch dargestellt eine aperiodisch einseitige Schwingungsform. Die anfangs erhöhte Wärmeproduktion wird durch die veränderten äußeren Bedingungen verursacht.

Die in der früheren Veröffentlichung festgestellten Schwankungen der Wärmeproduktion sind auf die Inkonsequenz der Außentemperatur zurückzuführen.

Die nach einiger Zeit konstant werdende Wärmeproduktion (vgl. den rechten, nahezu horizontal verlaufenden Teil der Kurve auf pag. 66 d. O.) kann mit derjenigen verglichen werden, die unter normalen Umständen im Boden auftritt. Der Wert betrug 1.1 *g*cal pro Stunde und Liter des geprüften Bodens. Es würden also im ersten Jahr ungefähr 4% des Humus dieses Bodens abgebaut werden. Zu bemerken wäre, daß der oben erwähnte Wert von 1.1 *g*cal pro Stunde und Liter Boden einen Maximalwert darstellt, weil die Versuchsbedingungen, z. B. Temperatur beim Versuch, solche Werte zur Folge haben mußten. [Bo. 970] J. Volhard.

Düngung.

Die Bedeutung der Reaktion für die Wirkung der Ammoniumsalze auf das Wachstum von Zea mays.

Von **W. Mevius**[1]).

Verf. untersucht die Frage, ob die Annahme von Prianischnikow, daß die häufig beobachtete weniger günstige Wirkung der Ammoniumsalze allein durch die physiologische Azidität bedingt ist oder ob nicht doch dem ammoniakalischen Teil einige Schuld beizumessen ist. Sodann soll weiter die Frage geklärt werden, wie der Pflanze die Überwindung der elektrostatischen Anziehungskräfte der NH_4-Ionen und der Säureionen gelingt. Als Versuchspflanzen dienten gelber und blauer Zuckermais, die Versuche wurden in Wasserkulturen ausgeführt. Die Samen wurden in Sägemehl zum Keimen gebracht, und die Pflanzen sodann in Leitungswasser nach Entfernung von Korn und Hauptwurzel weiter gezogen. Hatten die neuen Stelzwurzeln eine Länge von 5—10 *cm* erreicht, so wurden die Pflanzen in die Versuchslösungen übergeführt. Bei alkalischer Reaktion der Nährlösung und Abwesenheit einer N-Quelle wurden bei $p_H = 8.0$ noch schneeweiße und normale Wurzeln ausgebildet, bei $p_H = 9.0$ waren auch noch keine sichtbaren Schäden nachzuweisen, doch war das Wachstum schon deutlich gehemmt. Wurden Alkalinitrate zugesetzt, so änderte sich das Bild nicht wesentlich, dagegen trat bei Gegenwart von NH_4Cl, NH_4NO_3, und $(NH_4)_2SO_4$ bei neutraler bis schwach alkalischer Reaktion schon nach wenigen Tagen eine mittelstarke bis sehr starke Chlorose ein. Das Wurzelwachstum blieb sehr stark zurück. Eintritt der Chlorose und der Wurzelschäden erfolgte um so schneller, je größer der p_H-Wert der Lösung war. Weiter wurde die Beobachtung gemacht, daß viele Außenfaktoren mit über die Giftwirkung der NH_4-Salze zu entscheiden haben. Waren Temperatur, Licht und die zur Verfügung stehenden Nährsalze für das Wurzelwachstum der Maispflanzen besonders günstig, so wurden größere Mengen von den Ammoniaksalzen vertragen, als wenn das nicht der Fall war. Besonders stark war die Empfindlichkeit der Maispflanzen gegen NH_4-Salze, wenn ihnen keine vollständige Nährlösung dargeboten wurde,

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung. Düngung und Bodenkunde 1928, Teil A, Bd. 10, S. 218.

vor allem, wenn es infolge von Eisenmangel zur Ausbildung von stark chlorotischen Pflanzen kam. Die Schädlichkeit der Ammoniumsalze war in neutraler bis alkalischer Lösung weniger von der ursprünglichen Konzentration abhängig, als vielmehr von der gesamten in der Lösung befindlichen NH_4-Salzmenge. Aus den zahlreichen Versuchen des Verf. läßt sich der Schluß ziehen, daß die Ammoniumsalze starker Säuren einen schädlichen Einfluß auf die Pflanzen ausüben. Diese Schädigung muß aber, vorausgesetzt, daß der p_H-Wert der Außenlösung nicht unter 3.6—3.5 sinkt, nicht der physiologischen Azidität dieser Salze zugeschrieben werden, sondern muß auf ihren ammoniakalischen Anteil zurückgeführt werden. Der schädliche Einfluß ist um so größer, je kleiner die Wasserstoffionenkonzentration der Nährlösung ist. Ungünstige Außenfaktoren, wie Lichtmangel, niedere Temperaturen und Eisenmangel rufen eine erhebliche Steigerung der Giftwirkung der NH_4-Salze hervor. Im p_H-Intervall 53.—5.5 sind die Ammoniumsalze in ihrer Wirkung den Alkalinitraten gleich, und erhebliche Mengen von ersteren werden ohne die geringste Schädigung von den Pflanzen vertragen. Mit steigendem p_H-Wert macht sich eine immer größer werdende Überlegenheit der Alkalinitrate über die NH-Salze bemerkbar. Das besonders häufige Auftreten von Eisenchlorose in neutralen bis alkalischen Medien in Gegenwart von Ammoniumsalzen macht es weiterhin unwahrscheinlich, daß es an der Grenzfläche: Zelle-Auslösung zu einem Austausch der NH_4-Ionen gegen die H-Ionen der Atmungskohlensäure kommt, und es muß nach einer anderen Erklärung der ungleichen Aufnahme der beiden Bestandteile der Ammoniumsalze durch die Pflanzenwurzeln gesucht werden. Bestimmend für die Schädlichkeit einer NH_4-Salzlösung ist die zu ihr gehörige NH_4-Tension. Je größer diese ist, desto stärker dringt Ammoniak in die Zellen ein und kann eine Reaktionsveränderung im Zellsaft bewirken. Diesem wirkt entgegen eine starke potentielle Azidität im Zellsaft. Das gleiche wird erreicht, wenn die Pflanze über große Mengen von Kohlenhydraten verfügt; denn mit Hilfe dieser kann sie das eingedrungene Ammoniak sofort in Aminosäuren oder Eiweißverbindungen festlegen. Letzteres wird bei ungünstigen Ernährungsbedingungen, besonders Eisenchlorose, nicht der Fall sein können, so daß auch in den Versuchen des Verf. bei schlechten Licht-, Wärme- und Eisenverhältnissen die Widerstandsfähigkeit der Versuchspflanzen stark abnimmt. Die Versuchsergebnisse geben eine

Erklärung dafür, daß die Ammoniumsalze im Gegensatz zu den Alkalinitraten in der Praxis nicht sofort wirken, denn das Zurückbleiben der mit NH_4-Salzen gedüngten Pflanzen gegenüber den mit Nitraten gedüngten ist einfach durch die Giftwirkung des Ammoniaks zu erklären, die eine Wachstumdepression hervorruft. In Gegenwart von stark absorptiv wirksamen Bestandteilen im Boden muß natürlich die Giftwirkung herabgesetzt werden. Ein normales Wachstum wird sofort einsetzen, wenn der größte Teil der Ammoniumsalze durch die Nitrit- und Nitratbakterien in Nitrate übergeführt worden ist. Die Düngung „wirkt" jetzt. Für die Einzelheiten der Versuchsanstellung muß auf die Originalarbeit verwiesen werden.

[D. 52] Gericke.

Versuche mit Kalidüngung und deren Einfluß auf den Boden.

Von A. Strobel und W. Schropp[1]).

Verff. bringen in kurzen Zügen die wichtigsten Ergebnisse einer Kalidüngung, die seit 12 Jahren läuft. Verwendet wurden Kainit, 40%iges Kalisalz, Chlorkalium und schwefelsaures Kali. Die Ernteergebnisse zeigten folgendes: Bei Schließmohn, Kartoffeln, Rüben und Weißkraut waren ganz erhebliche Kaliwirkungen zu verzeichnen, während Winterweizen fast gar nicht auf die Kalidüngung reagierte, selbst dann nicht, wenn auf dem Boden langjähriger Raubbau getrieben war und andere Vorfrüchte, darunter auch Halmfrüchte, auf Kali deutlich reagierten. Diese Tatsache weist daraufhin, daß auf dem schweren Versuchslehmboden der Weizen imstande war, seinen Kalibedarf aus dem Bodenkali zu decken, und daß er anscheinend ein gutes Aneignungsvermögen für Bodenkali besitzt. Ähnliches zeigte sich bei Sommergerste, dagegen war ein entgegengesetztes Verhalten bei Winterroggen festzustellen. Dieser zeigte bereits nach zwei Jahren eine deutliche Kalireaktion, doch waren Ertragssteigerungen an Körnern nur bei Kainit und 40%igem Salz vorhanden, nicht bei Chlorkali und schwefelsaurem Kali. Verff. ziehen aus den Ergebnissen den Schluß, daß auf sehr guten Böden zu Pflanzen mit starkem Kalibedürfnis, wie Kartoffeln, Rüben, Mohn, Kraut usw. eine jeweilige Kaligabe von großem Nutzen sein wird, daß dagegen

[1]) Illustrierte Landw. Zeitung 1927, Jahrg. 47, S. 642.



zu Halmfrüchten auf solchen Böden an Kali zum mindesten stark gespart werden kann. Über die Wirkung der einzelnen Kaliformen läßt sich an Hand der Versuchsergebnisse kein vollkommen einheitliches Urteil fällen.

Neben den reinen Düngungsversuchen wurde bei diesen Versuchen auch der Einfluß des Kalis auf die chemischen, physikalischen und bakteriologischen Verhältnisse des Bodens geprüft. Die Reaktionsuntersuchungen der Böden ergaben, daß die hohen Gaben einer im Laufe von 11 Jahren verabreichten Kalidüngung nur ganz geringe Änderungen der Bodenreaktion zur Folge hatten. Die Parzellen mit Grunddüngung waren nur um ein ganz geringes saurer als die ungedüngten, durch Zugabe von Kali in den verschiedenen Formen zur Grunddüngung wurde der Reaktionsgrad des Bodens praktisch nicht verändert.

Die Untersuchungen über die Beeinflussung der physikalischen Bodeneigenschaften zeigten zwischen den einzelnen Düngungsarten und insbesondere bei den Kalistücken teils keinerlei, teils so geringfügige Unterschiede, daß praktisch von einer Beeinflussung der physikalischen Bodeneigenschaften durch die Kalidüngung nicht gesprochen werden kann. Die Feststellung der Strukturverhältnisse der Böden mittels Mikrophotographien ergab im allgemeinen, daß eine stärkere Beeinflussung in allen Kaliformen kaum stattgefunden hat, sie konnte wenigstens durch die verschiedenen Untersuchungen nicht nachgewiesen werden.

Die bakteriologischen Untersuchungen zeigten, daß die Totalkeimzahl durch die Grunddüngung gegenüber ungedüngt bedeutend erhöht wurde. Durch sämtliche Formen der Kalidüngung wurde dagegen die Totalkeimzahl erniedrigt, und zwar am geringsten durch Kainit und schwefelsaures Kalisalz, etwas stärker durch das 40%ige Salz, am meisten durch Chlorkalium. Die Untersuchung des Stickstoffbindungsvermögens ergab beim Vergleich mit Grunddüngung dessen Hemmung durch sämtliche Kalidüngemittel, am meisten durch Kainit und Chlorkalium, weniger durch 40%iges Kalisalz und am wenigsten durch schwefelsaures Kali. Gegenüber ungedüngt lassen nur die Kainit- und Chlorkaliumparzellen eine Verringerung des Stickstoffbindungsvermögens erkennen.

Aus diesen Ergebnissen kann geschlossen werden, daß eine über ein Dezennium anhaltende starke Kalidüngung auf guten, gesunden



Böden bei entsprechender Kultur weder hinsichtlich der physikalischen und chemischen Eigenschaften des Bodens, noch auch der Entwicklung und der Zusammensetzung der Mikroflora jene schädigenden Eigenschaften hat, die ihr manchmal zugeschrieben wird.

[D. 50] Gericke.

Zur Frage der Joddüngung.

Eine kritische Zusammenfassung von Prof. Dr. **Gustav Klein,** Wien[1]).

Verf. unterzieht sich der dankenswerten Aufgabe, die vielen und an verschiedenen Orten zerstreuten Arbeiten über die von Stoklasa zur Diskussion gestellte physiologische Bedeutung des Jods für die Pflanze und damit zusammenhängend für die Pflanzendüngung und für die Lösung des Kropfproblems zu sammeln und zu sichten. Es ergab sich zunächst die völlige Unhaltbarkeit der Behauptung Stoklasas, der Stickstoff in Form von Chilesalpeter besitze wegen seines Jodgehaltes „die größte Potenz zum Aufbau neuer lebender Masse der Zuckerrübe", eine Eigenschaft, die dem synthetischen Salpeter abgeht. Die zum Zwecke der Nachprüfung von Stoklasas Versuchen von zahlreichen Forschern durchgeführten experimentellen Arbeiten führten durchwegs zum Gegenteil von Stoklasas Schlüssen. Es konnten Ertragsteigerungen durch Jod (als Jodid und Jodat) überhaupt nicht wahrgenommen werden; auch die von ihm und Doerell vermutete radioaktive Wirkung des Chilesalpeters ist nicht nachzuweisen. Den erhobenen Einwänden gegenüber hat Stoklasa, ohne Belege zu bringen, u. a. die These aufgestellt, daß „die Zuckerrübe schon auf ganz geringe Mengen Jod reagiert . . . Das Jod wird nicht nur in Form von Jodid, sondern auch als Jodat und Perjodat von dem Wurzelsystem der Zuckerrübe resorbiert" und in neuester Zeit an mehreren Stellen „das Jod als physiologisch bedeutungsvolles Element gekennzeichnet, das in hervorragender Weise am Bau- und Betriebsstoffwechsel in der Pflanze beteiligt ist". Verf. weist nach, daß alle vorliegenden Erfahrungen diesen Anschauungen widersprechen. Als Nährsalz kommt Jod überhaupt nicht in Frage und auch eine stimulierende Wirkung konnte nicht bestätigt werden. Die besondere Zufuhr von

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft 2, S. 424, 1927; daselbst auch eine vollständige Übersicht des Schrifttums.

Jod ist aber schon darum überflüssig, weil sich in allen Düngemitteln, die synthetischen nicht ausgenommen, Jod in kleinen, aber für den angeblichen Bedarf ausreichenden Mengen vorfindet, und das Jodkapital des Bodens eine wesentliche Ergänzung aus der Atmosphäre und den Niederschlägen erfährt. Bleibt noch die Frage zu erörtern, ob etwa eine Joddüngung bei Pflanzen für die Jodkropfbehandlung in Betracht kommt; sie ist gleichfalls an der Hand der vorliegenden Versuchsergebnisse zu verneinen. „Eine wesentliche konsequente Jodanreicherung in Pflanzen erscheint also unmöglich, eine darauf gerichtete Joddüngung demnach unökonomisch und zwecklos".

[D. 49] O. v. Dafert.

Pflanzenproduktion.

Ist eine wesentliche Jodanreicherung in Pflanzen möglich?

Von Dr. E. Hiltner-München[1]).

Angeregt durch die kritische Zusammenstellung Gustav Kleins[2]) über die Joddüngung und ihre Bedeutung für die Lösung des Kropfproblems berichtet Verf. über Versuche durch Bespritzung der Pflanzen mit dünnen Jodlösungen eine höhere Ausnützung und ausgiebige Speicherung für zugeführte Jodmengen zu erzielen. Er hatte hierbei mit großen versuchstechnischen Schwierigkeiten zu kämpfen und zwar gleichermaßen bei den Gefäßversuchen (mit Spinat, italienischem Raygras und Hafer), als auch bei einem auf einer Wiese durchgeführten Feldversuch. Die Beobachtungen erstreckten sich sowohl auf die Widerstandsfähigkeit der Versuchspflanzen gegen Jod im allgemeinen, als auch auf die Wirkung einer Düngung mit Jod und einer Bespritzung mit Jodlösung.

E. Hiltner faßt seine Erfahrungen dahin zusammen, daß eine entsprechende Düngung oder Bespritzung mit Jodkalium die Pflanzen nicht schädigte, aber deren Erträge auch nicht hob, daß es weiter durch Bespritzung der Blätter mit stark verdünnten Jodkaliumlösungen (1 % KJ und zwar 1.5 *g* auf 25 m^2) weit besser als durch Joddüngung (1146 *mg* J auf 25 m^2) gelingt, für menschliche oder tierische Ernährung geeignete Pflanzen mit Jod anzureichern.

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft 1928, 3, 1.
[2]) Diese Zeitschrift 1928, S. 257.



Um was für Jodgehalte es sich hierbei handelt, ergibt sich aus den Zahlen, die über den Wiesenversuch mitgeteilt wurden. Danach enthielt die Ernte in 1000 *g* Trockensubstanz:

Unbehandelt . . . . 0.146 *mg* Jod
Mit Jodkalium gedüngt . . . 0.797 *mg* Jod
Mit Jodkalium bespritzt . . . 2.351 *mg* Jod

Über die praktische Seite der Frage äußert sich Verf. wie folgt: „Der Bespritzung zum Beispiel einer Wiese mit 500 bis 600 *l* auf 1 *ha* mittels einer Hederichspritze im zeitigen Frühjahr oder nach dem ersten Schnitt dürften sich kaum Schwierigkeiten entgegenstellen, keineswegs aber mehr als bei der Düngung, da bei letzterer mindestens ebensoviel Arbeit erforderlich wäre, etwa 1 Pfund feinstgemahlenes Jodkalium mit einer solchen Menge eines anderen Mediums so zu vermischen, daß es sich auf 1 *ha* gleichmäßig verteilen läßt. Bedeutungsvoller als die Anreicherung tierischen Futters mit Jod dürfte aber diejenige von unmittelbar der menschlichen Ernährung dienenden Pflanzen, vor allem Gemüse sein. Auch wirtschaftlich dürfte dieser Weg, trotz des verhältnismäßig hohen Preises des Kaliumjodids gangbar sein, da man z. B. zur Bespritzung einer 1 *a* großen, mit Spinat angebauten Fläche nur 10 *g* KJ benötigt, um einmal mit 10 *l* einer 1%igen Lösung spritzen zu können“.

[Pfl. 591] O. v. Dafert.

Neue Forschungen über die Assimilation der biogenen Elemente durch die Wurzeln der Kulturpflanzen.

Von **J. Stoklasa**[1]).

Es ist bisher unaufgeklärt geblieben, auf welche Weise die Pflanzenwurzeln die schwerlöslichen Mineralstoffe aus dem Boden aufnehmen. Nach manchen Forschern sollen die Wurzeln außer Kohlensäure auch noch andere Säuren ausscheiden, die für die Umwandlung schwerlöslicher anorganischer Substanzen in aufnahmefähiger Form sorgen. Andere Forscher hingegen meinen, daß das Wurzelsystem nur Kohlensäure ausscheidet und daß dieser allein die Aufgabe der Metamorphose der schwerlöslichen anorganischen Stoffe zufällt. Im vorliegenden Aufsatz bringt der Verf. die Ergeb-

[1]) Vestnik Cekoslovenske Akademie Zmedelske, Prag 1927, Rocnik III, Cislo 3, p. 242—255; nach Int. Landw. Rundschau 1927, Nr. 11, S. 1316.

nisse seiner neuerdings durchgeführten Versuche, die die erwähnte Frage in neuem Lichte zeigen sollen. Aus den gefundenen Zahlen geht hervor, daß die p_H-Werte des Wurzelsaftes der einzelnen Kulturpflanzen sehr wenig oder gar nicht voneinander abweichen, daß der Säuregehalt nicht so bedeutend ist, als daß die Aufnahme der schwerlöslichen Bestandteile in vollem Maße möglich wäre und daß der p_H-Gehalt des Wurzelsaftes zunimmt, wenn die Atmung infolge Sauerstoffmangel in der Atmosphäre schwerer wird. Während die Wurzeln unter normalen Verhältnissen ausschließlich Kohlendioxyd ausscheiden, geben sie bei Sauerstoffmangel in der Luft auch Milch-, Essig-, Ameisen- und Oxalsäure ab.

Das Vorkommen von Kohlendioxyd im Wurzelsystem ist ausschließlich auf den physiologischen Verbrennungsprozeß im Organismus der Pflanze zurückzuführen, was aus der Tatsache hervorgeht, daß die Ausscheidung auch in vollkommen sterilisiertem Boden stattfindet.

Die verschiedenen Pflanzenarten besitzen eine verschieden große Atmungsenergie unddementsprechend auch verschiedene Resorptionsfähigkeit für schwerlösliche Nährstoffe, wie Phosphate und feingeriebene Kalisilikate.

Gramineen haben stärkere Absorptionsfähigkeit für Anionen (Phosphor) als für Kationen (Kali, Kalk, Magnesium). Das Gegenteil trifft für Rüben und Kartoffeln zu. Bei den Leguminosen finden wir eine individuelle Befähigung, sich Anionen und Kationen in derselben Weise anzueignen. Diese individuelle Eigenschaft der Wurzelsysteme der Kulturpflanzen ist als grundlegender biologischer Faktor der Fruchtfolge zu betrachten.

An gepflügten, organische Stoffe (Hemizellulose, Pentosane) enthaltenden Böden werden, insbesondere in den Sommermonaten, reichliche Mengen von Kohledioxyd und organischen Säuren (Essigsäure, Buttersäure, Ameisensäure usw.) von den Bodenmikroorganismen erzeugt, wodurch die unlöslichen Phosphate, Silikate usw. in Lösung übergeführt werden.

Es ist anzunehmen, daß zwischen der Kohlensäureausatmung des Wurzelsystems der Pflanzen einerseits und der Tätigkeit der Mikroorganismen der Rhirosphäre andererseits hinsichtlich der besseren Ausnützbarkeit der Bodennährstoffe ein Zusammenhang besteht. Wenn wir den Vorgang der Nährstoffaufnahme aus dem

Boden z. B. bei Getreidepflanzen verfolgen, so müssen wir feststellen, daß die Atmungsintensität des Wurzelsystems nicht ausreichend ist, um sich die ihm notwendigen Anionen anzueignen. Bei dem Aufschließungsvorgange der Phosphate bildet sich immer Kalziumkarbonat (evtl. Kalziumbikarbonat), das die Resorption der Phosphorsäure unterdrückt.

Die durch den Stoffwechsel der Mikroorganismen entstandenen organischen Säuren neutralisieren die Karbonate im Boden und das dabei freiwerdende Kohlendioxyd fördert die Aufschließung der Phosphate. Bei Zuckerrüben, Kartoffeln und Leguminosen geht die Aufschließung der Silikate sehr leicht vor sich und die sich bildenden Kalium-, Kalzium- und Magnesiumkarbonate werden in Bikarbonate verwandelt und werden als solche vom Wurzelsystem leicht aufgenommen. In jenen Entwicklungsstadien, in denen das Wurzelsystem zur Aufnahme der Nährstoffe minder fähig ist, helfen die Bakterien, daß die einzelnen Ionen resorbiert werden können.

Je nach den besonderen physiologischen Eigenschaften nehmen die Zellen des Wurzelsystems verschiedene Mengen und Arten von Ionen auf.

Die Aufnahme der einzelnen Ionen der schwerlöslichen Mineralstoffe wird durch die vom Wurzelsystem ausgeschiedene Kohlensäure einerseits und die von den Mikroorganismen abgegebene Kohlensäure und organischen Säuren andererseits bewerkstelligt. Bei allen Kulturpflanzen tritt in einem bestimmten Wachstumsstadium, gleichzeitig mit der Bildung eines Höchstmaßes von Kalorien, eine erhöhte Atmungstätigkeit des Wurzelsystems ein. Diese Resorption der anorganischen Nährstoffe aus dem Boden steht in einem gewissen Zusammenhang mit der Aufnahme der Kohlensäure aus der Luft. Die Abwicklung dieser beiden Tätigkeiten, also die gesamte Arbeitsleistung der Pflanze hängt natürlich von klimatischen Faktoren ab.

Die Aufnahme der anorganischen Nährstoffe aus dem Boden steht in einem bestimmten Verhältnis zum Aufbau und Umbau der Kohlenhydrate, der Fettstoffe, der Phosphatide, der Nukleoproteide, der Eiweißstoffe und anderer organischer Verbindungen.

Nach Ansicht des Verf. liegen dem Vorgang des Aufbaues neuer lebender Pflanzenmassen mathematische Gesetze zugrunde, die die Assimilation der atmosphärischen Kohlensäure und die Resorption der anorganischen Bestandteile des Bodens regeln.

Im Anhang führt der Verf. neun seiner außerordentlich bedeutenden Arbeiten an, deren Resultate er im vorliegenden Artikel zusammenfaßt. [Pfl. 589] Gericke.

Der Einfluß der Trockenheit und Feuchtigkeit des Bodens in den verschiedenen Vegetationsstadien der Pflanzen auf Wachstum und Ertrag des Getreides.

Von **A. Moliboga**[1]).

Der Zweck der Arbeiten des Verf. war die Feststellung der kritischen Perioden des Weizens und der Gerste gegenüber Trockenheit. Bei zahlreichen Beobachtungen konnte festgestellt werden, daß die Pflanze unmittelbar vor dem Schossen und Ährenschieben gegen ungünstige Umweltbedingungen am empfindlichsten ist. Da jedoch der Einfluß der verschiedenen Umweltfaktoren auf die Pflanze ein sehr komplizierter ist, konnte die Frage durch Freilandversuche nicht zufriedenstellend aufgeklärt werden.

Der Verf. verwendete bei seinen neuen Versuchen die Trockenmethode (abwechselnde Befeuchtung und Trocknung) und benutzte als Versuchspflanzen Sommerweizen und zweizeilige Gerste. Dabei wurden folgende Ergebnisse erzielt:

W e i z e n. Der Kornertrag der Kontrollpflanze wurde mit 100 angenommen. Bei Trockenheit während der Bestockung war der Ertrag 137, bei Trockenheit während des Schossens 50, im Stadium der Ährenbildung 34 und bei der Milchreife 77. Die gefährlichste Periode in bezug auf den Kornertrag ist demnach die erste Zeit der Ährenbildung. Wenn man die Gesamtmenge an Trockensubstanz betrachtet, so erhält man folgendes Bild:

Trockenheit	während	der Bestockung .	113
,,	,,	des Schossens . .	87
,,	,,	der Ährenbildung .	103
,,	,,	der Kornbildung .	89

In diesem Falle ist also die Trockenheit während des Schossens am gefährlichsten. Dieser Unterschied in den Ergebnissen ist darauf zurückzuführen, daß nach der Trockenheit eine erneute Bestockung

[1]) Zeitschrift für angew. Botanik und Pflanzenzüchtung, Leningrad 1927, Bd. 17, Nr. 2, S. 183 –200; nach Int. Landw. Rundschau 1927, Bd. 18, S. 1320.



zu beobachten war, die die Bildung einer großen Anzahl neuer Ähren verursachte.

G e r s t e. Diese zeigte sich weniger empfindlich gegen Trockenheit als Weizen. Der Kornertrag der Pflanzen war unter den verschiedenen Bedingungen folgender (gegenüber der Kontrolle = 100)

Trockenheit während der Bestockung .	98
„ „ des Schossens . .	95
„ „ der Ährenbildung .	47
„ „ der Milchreife . .	100

Ebenso wie beim Weizen liegt auch hier die kritische Periode für Trockenheit auffallend vor der Ährenbildung. Eine fördernde Wirkung der Trockenheit während der Bestockung konnte hier nicht festgestellt werden.

Im Anschluß an diese Trocknungsversuche wurden weitere Versuche ausgeführt zur Beobachtung des Einflusses auf das Pflanzenwachstum, der sich zeigt, wenn nach ungenügender Bodenfeuchtigkeit (30% der gesamten Wasserkapazität des Bodens) der Boden befeuchtet wurde und daß bis zum Ende der Vegetationsperiode optimale Bedingungen anhielten. Die Befeuchtung wurde in verschiedenen Versuchsreihen zu verschiedenen Zeitpunkten durchgeführt, in der ersten Versuchsreihe bei Beginn der Bestockung, in der zweiten bei Beginn des Schossens, in der dritten während der Ährenbildung und in der vierten während der Milchreife.

Die Feuchtigkeitszunahme führte in allen vier Fällen einen gesteigerten Ertrag herbei, nur im letzten Falle, nämlich bei den Pflanzen, die bereits die Milchreife erreicht hatten, erfolgte der Wasserzusatz bereits zu spät, um eine günstige Wirkung auszuüben. Die Zeit des Schossens war für Befeuchtung am dankbarsten, stellte also die kritische Periode der Pflanzen gegenüber der Trockenheit dar. Die Ergebnisse dieser Befeuchtungsversuche bestätigen also die Ergebnisse der Trockenheitsversuche.

[Pfl. 590] Gericke.



Über den Stoffwechsel im Tabakblatt in verschiedenen Entwicklungsstadien der Tabakpflanze.

Von **A. Smirnow** und Mitarbeitern[1]).

Es wurde von Verff. der Stoffwechsel in den Blättern der Tabakpflanzen (Sorte Platan-Arkadia) einer Feldkultur während der verschiedenen Vegetationszeiten untersucht, und zwar 1. an Setzlingen, 2. im Stadium mit 8—10 Blättern, 3. in voller Blüte, 4. im Stadium der technischen Blätterreife. Nach dem Blühen wurden die Pflanzen entgipfelt. Zur Untersuchung wurde das vierte Blatt von unten von 300 gleich entwickelten Pflanzen benutzt und im frischem Zustande analysiert. Es zeigte sich dabei, daß das junge in Entwicklung begriffene Blatt energisch N aus dem Boden aufnimmt und denselben hauptsächlich in Eiweiß überführt, wozu das stickstoffreie plastische Material der Photosynthese verwendet wird. Der Prozeß des Aufbaues von organischen Stoffen verläuft bis zur endgültigen Formierung der Blätter, dann hört der Zuwachs der Trockensubstanz, der Eiweißstoffe und der Kohlehydrate, fast ganz auf. Es tritt ein stationärer Zustand im Gehalt des ges. N ein; die N-freien Stoffe nehmen ab, da sie in junge Pflanzenteile geleitet werden. Der Gehalt an N der Aminosäuren und des Ammoniaks, als Zwischenprodukte des Eiweißumsatzes wird durch Synthese und Zerfall von Eiweiß und die Überführung der so entstandenen Produkte an Stellen von Neubildungen reguliert. In ganz jungem Alter (Setzlingen) wird in den Blättern keine bemerkenswerte Aufspeicherung von Ammoniak und Aminosäuren beobachtet, da diese Stoffe schnell zum Aufbau von Eiweiß verarbeitet werden. Im Stadium der stärksten Entwicklung des Blattes, beim Höchstgehalt von Eiweiß-N, wird auch die größte Aufspeicherung von Aminosäure beobachtet, woraus erhellt, daß letztere gerade während dieser Entwicklungszeit zusammen mit der Eiweißsynthese und nicht beim Abbau derselben gebildet werden. In dieser Zeit besitzen die Blätter einen sehr aktiven Apparat von peptonisierenden und ammonisierenden Fermenten, auch weisen sie zu dieser Zeit eine stärkere Photosynthese auf, die an der gesteigerten Speicherung der Trockensubstanz und an Stoffen, die Fehlingsche Lösung reduzieren, wahrgenommen werden kann. Diese wiederum

[1]) Berichte des Centralen Instituts für Tabakforschung, **Krasnodar 1926,** Heft 29.



wird durch den verminderten Verbrauch der Kohlehydrate für die Atmung, die in dieser Zeit etwa $1^1/_2$ mal schwächer ist als in der vorhergehenden Periode, bedingt. Im Stadium der Blüte, wo die Blätter ihre Entwicklung abgeschlossen haben, fällt sowohl der Gehalt an Eiweiß- als auch an Aminosäurestickstoff, doch bleibt der Ges. N-Gehalt in diesem Stadium auf derselben Höhe, wie auch in der vorhergehenden Periode. Der Verlust von Aminosäure-N ist größer als die Abnahme des Eiweiß-N. Der Gehalt des Ammoniak-N wächst langsam und entspricht bei weitem nicht dem Verlust des Aminosäure-N, was darauf hindeutet, daß ein Abtransport der Eiweißabbauprodukte zu den jungen Blättern und Blüten stattfindet und daß die Bildung von N-verbindungen wie Säureamide, Nikotin usw. erfolgt. Die Menge von reduzierenden Stoffen fällt zu dieser Zeit auch, doch bleibt die Trockensubstanz fast auf derselben Höhe, was darauf hindeutet, daß während der Blütezeit die Bilduug von Kohlehydraten im Prozeß der Photosynthese durch Verbrauch dieser Verbindungen in den ausgewachsenen Blättern (sie werden zum größten Teile abtransportiert) ausgeglichen wird. — Zur Zeit der technischen Reife der Tabakblätter fällt der Gehalt von Eiweiß-N noch mehr, dabei wird eine Anhäufung von Abbauprodukten in Form von Aminosäure festgestellt. Ammoniak und Nikotin werden auch in diesem Stadium weiter angehäuft. Der Gehalt an Ges-N wird immer geringer, weil der Abtransport von ·N in diesem Entwicklungsstadium nicht durch entsprechende Synthese, die nun fast ganz aufhört, kompensiert wird. Die ganze Menge Aminosäuren, die nun vorhanden sind, entsteht durch Zerfall von Eiweißkomplexen. Im Zusammenhang mit der stattgefundenen Entgipfelung des Blütenstengels wird die Summe der reduzierenden Stoffe sowie die Trockensubstanz zur Zeit der Blattreife stark gesteigert. Die Menge von Oxysäuren (Zitronensäure und Apfelsäure) wächst mit dem Alter des Blattes. Das junge Blatt wird durch Anwesenheit von Oxalsäure und Spuren von Weinsäure charakterisiert. Beim vorgerückten Alter verschwinden diese wieder und es treten Apfel- und Zitronensäure auf. Bei der Autolyse und beim Dörren des jungen Blattes verschwinden ebenfalls Oxal- und Weinsäure und an deren Stelle bildet sich Apfel- und Zitronensäure. Bei alten Blättern wird bei gleichen Bedingungen der in ihnen enthaltene Säuregehalt gesteigert. [Pfl. 522] Contzen.



Stimulationsversuche mit Magnesiumchlorid.

Von **O. Dafert** und **Robert Lerch**[1]).

Das von M. Popoff für die Anwendung in der Praxis ausgearbeitete Verfahren der „Stimulation" ist einfach und wäre, wenn es wirklich hielte, was sein Urheber verspricht, ob seiner großen Vorzüge, zu denen Billigkeit und ebenso leichte als gefahrlose Handhabung gehören, ein bedeutender Fortschritt für unsere Landwirtschaft. Man stellt von dem im Handel für diesen Zweck erhältlichen „Samenreiz-Chlormagnesium" eine 3%ige Lösung her, in der die zu stimulierenden Sämereien eine vorgeschriebene Zeit hindurch verbleiben. Danach werden sie an der Luft getrocknet und wie üblich ausgesät. Die Verff. haben sich nun bemüht festzustellen, inwieweit diese Behandlung tatsächlich eine ertragsteigernde Wirkung zeitigt. Die Auswahl der Versuchspflanzen wurde derart getroffen, daß so ziemlich jede Gattung der für unsere landwirtschaftlichen Verhältnisse in Betracht kommenden Gewächse vertreten war: Weißer Senf, Erbsen, Hanna-Gerste, Waldviertler Hafer, französisches Raygras und Rotklee. Eine Probe des verwendeten „Samenreiz-Chlormagnesiums des Deutschen Chlormagnesiumverbandes" enthielt: Chlor 32,31 %, Magnesium 10,94 % und H_2O 54,68 %. Jeder Versuch umfaßte drei Reihen zu je fünf Töpfen. Eine von diesen Reihen war mit stimulierten Samen beschickt, wobei das Reizmittel in destilliertem Wasser gelöst worden war, um die Einflüsse etwa im gewöhnlichen Wasser enthaltener, gelöster Salze auszuschalten. Da man auf Grund von Vorversuchen von einer Behandlung mit reinem Wasser ein ähnliches Ergebnis wie bei dieser Reihe erwarten durfte, war eine andere Reihe mit Samen belegt, die nur mit destilliertem Wasser, aber sonst den Bestimmungen der Stimulationsvorschrift entsprechend vorbehandelt waren. Auch wurde natürlich in der Folge hier ebenfalls destilliertes Wasser an Stelle des Leitungswassers angewendet. Eine weitere Reihe bildete der normale („unbehandelte") Kontrollversuch. Alle drei Reihen gelangten an einem Tage zur Aussaat, ebenso erfolgte die fortlaufende Beobachtung und Verzeichnung etwa sich ergebender Unterschiede während des Wachstums zur selben Zeit. Die Gewichte der Ernten wurden durch Wägung ermittelt. Um möglicherweise eintretende Verschiebungen in der

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft 2, S. 806, 1927.



Nährstoffverteilung zu beobachten, haben die Verff. außer der Menge der Trockensubstanz in gewissen Pflanzenteilen den Gehalt an Stickstoff, Chlor, Magnesium und Kalzium bestimmt, und zwar den Stickstoffgehalt makrochemisch, die Gehalte an sämtlichen anderen Bestandteilen aber nach Titrations- und eigens für ähnliche Zwecke geschaffenen Mikroverfahren.

Zu erwähnen wäre noch, daß von jeder Düngung abgesehen wurde, um immerhin mögliche unkontrollierbare Nebeneinwirkungen der künstlichen Düngemittel auf die Stimulationserscheinung auszuschalten. Weiters schien weder ein künstlicher Nährboden noch ein in hoher Kultur stehender natürlicher Boden für die Zwecke des vorliegenden Versuchs geeignet, denn in beiden Fällen konnten Salze vorhanden sein, die vielleicht die stimulierende Wirkung des Chlormagnesiums in irgendeiner Richtung hin beeinflußt hätten. Diesen Forderungen entsprach am besten ein alter, schon lange nicht gedüngter Kulturboden, den die Verff. einer seit 30 Jahren nicht gedüngten Parzelle entnahmen.

Die Versuchsergebnisse sind in nachstehender Tabelle zusammengestellt: (Tabelle siehe Seite 268)

Verff. ziehen aus ihren Beobachtungen folgende Schlußfolgerungen: „Es läßt sich sagen, daß die Reizbehandlung wohl die Keimung etwas angeregt hat, daß aber der durch diese Behandlung gegebene Anstoß zu ihrem rascheren Verlaufe schon nach etwa vierzehn Tagen zu wirken aufhört. Es tritt dann ein völliger Ausgleich zwischen behandelten und unbehandelten Reihen ein, was die in Aussicht gestellte „Frühreife" der stimulierten Reihen hinfällig macht. Die gelegentlich wahrgenommenen geringen Ertragssteigerungen lassen sich nicht mit Bestimmtheit auf die Zellstimulation zurückführen, denn sie liegen meist noch innerhalb des wahrscheinlichen Versuchsfehlers. Der Befall der Gerste durch Streifenbrand (Helminthosporium) war in allen drei Reihen gleich stark, was beweist, daß die Vorbehandlung der Samen in keinem Zusammenhang mit der Empfänglichkeit für diese Pflanzenkrankheit steht. Dagegen deutet die Analyse der Ernteprodukte einen günstigen Einfluß der Reizbehandlung auf den Stickstoffgehalt an. Bestätigt sich diese Beobachtung, so könnte sie möglicherweise in der Praxis, z. B. beim Anbau von Gerste, eine gelegentliche Rolle spielen. Natürlich ist es nicht ausgeschlossen, daß es sich hierbei um einen reinen Zzfall



Art	Vorbehandelt	Keimversuch: Gekeimt am 1. Tag (Stück)	2. Tag	3. Tag	4. Tag	5. Tag	6. Tag	7. Tag	Keimprozente	Mittel aus den Versuchsreihen von je 5 Töpfen: Erntegewicht, lufttrocken, in g	Strohgewicht, lufttrocken, in g	Korngewicht: lufttrocken in g	Korngewicht: Trocken-subst. in g	Korngewicht: Wahrscheinl. Schwankung	Nährstoffgehalte, Prozente bezogen auf Trockensubstanz: Stickstoff	Chlor	Magnesia	Kalk
Senf	2 St. „stimuliert“ .	68	20	7	1	—	—	—	96	36.9	26.5	10.6	9.7	± 0.31	4.43	0.076	0.416	0.810
„	2 St. H_2O . . .	99	—	—	—	—	—	—	99	32.0	23.7	8.3	7.8	± 0.17	4.42	0.075	0.415	0.830
„	Unbehandelt . .	15	83	1	—	—	—	—	99	34.1	25.4	8.6	8.1	± 0.27	4.37	0.076	0.417	0.830
Erbse	1/2 St. „stimuliert“	—	35	48	11	2	1	—	97	44.9	23.8	21.2	19.1	± 0.24	3.78	0.154	0.215	0.171
„	1/2 St. H_2O . .	—	56	29	15	—	—	—	100	45.0	23.3	21.7	19.6	± 0.09	3.82	0.151	0.214	0.176
„	Unbehandelt . .	—	28	39	23	8	2	—	100	44.1	23.6	20.0	18.1	± 0.34	3.72	0.150	0.209	0.176
Gerste	9 St. „stimuliert“ .	12	72	5	2	1	1	—	92	78.6	47.2	31.3	28.3	± 0.39	2.34	0.023	0.242	0.073
„	9 St. H_2O . . .	91	3	—	1	—	—	—	95	72.2	41.3	30.9	28.0	± 0.64	2.20	0.022	0.231	0.073
„	Unbehandelt . .	—	89	5	2	—	—	—	96	70.0	39.9	30.1	27.1	± 0.57	2.03	0.013	0.231	0.074
Hafer	8 St. „stimuliert .	—	78	1	—	—	1	—	80	84.4	54.6	29.8	27.0	± 0.49	2.64	0.010	0.208	0.100
„	8 St. H_2O . . .	10	71	6	1	—	1	—	89	74.2	49.0	25.2	22.8	± 0.41	2.70	0.019	0.212	0.109
„	Unbehandelt . .	—	31	39	14	—	1	—	85	67.6	43.8	23.8	21.7	± 0.55	1.96	0.019	0.214	0.120
										1. Ernte: Grün in g	1. Ernte: Lufttrocken in g	2. Ernte: Grün in g	2. Ernte: Lufttrocken in g	Gesamternte: Trock.-Subst. in g	Gesamternte: Wahrscheinl. Schwankung			
Raygras	8 St. „stimuliert‘ .	1	—	14	8	9	12	3	46	29.4	7.8	83.0	23.2	18.2	± 0.25	2.02	0.015	0.279	0.553
„	8 St. H_2O . . .	—	12	23	10	9	3	—	57	31.0	8.8	88.2	24.6	19.7	± 0.27	1.56	0.015	0.278	0.563
„	Unbehandelt . .	—	—	15	33	10	11	1	70	32.1	8.6	90.1	25.3	20.0	± 0.31	1.55	0.015	0.278	0.566
Klee	8 St. „stimuliert“ .	20	32	18	18	—	3	—	91	46.6	16.6	89.2	35.3	30.4	± 0.25	4.12	0.763	0.791	2.912
„	8 St. H_2O . .	89	5	4	1	—	—	—	99	47.9	17.0	89.4	35.4	30.4	± 0.17	4.14	0.765	0.794	2.919
„	Unbehandelt . .	32	54	14	—	—	—	—	100	50.9	18.0	92.9	36.9	32.1	± 0.22	3.84	0.759	0.780	2.906

handelt. Die Erträge der mit Wasser behandelten Reihen sprechen eindeutig dafür, daß mit einer einfachen Vorquellung des Samens im allgemeinen dasselbe zu erreichen ist, wie durch die Reizbehandlung mit Magnesiumchlorid.“

Diese Erkenntnis erachten die Verff. für das wichtigste Ergebnis ihrer Arbeit. [Pfl. 588] O. v. Dafert.

Tierproduktion.

Ergebnisse zehnjähriger Weideversuche auf Hochmoorboden.

Von Geh.-Rat Prof. Dr. **Tacke**[1]).

Die Versuche wurden seit 1910 auf dem staatlichen Königsmoor bei Tostedt, zwischen Hamburg und Bremen, ausgeführt. Der Boden der Versuchswirtschaft ist ausgesprochenes Hochmoor, das aber durch jahrzehntelange Moorbrandkultur in seiner Güte hinter dem Durchschnitt der nordwestdeutschen Hochmoore zurücksteht, da die oberste Schicht des jüngeren Moostorfes, die als Kulturboden besonderen Wert hat, verschwunden ist. Bei der Urbarmachung wurde als Kalkdüngung 40 *dz* feinstgemahlener Kalkmergel pro *ha* gegeben, ferner in den ersten Jahren 150—125 *kg* Kali, meist als 40 %iges Salz und 125—100 *kg* Phosphorsäure überwiegend als weicherdiges Algierphosphat, Stickstoff nur im Jahre der Ansaat. Die spätere Düngung bestand dann, falls kein besonderer Versuchszweck vorlag, in 60 *kg* Kali und 30 *kg* Phosphorsäure pro *ha*.

Das zur Ansaat benutzte Kleegrasgemisch bestand aus Wiesenlieschgras, Wiesenrispengras, Kammgras, Wiesenschwingel, Goldhafer, Weiß- und Sumpfschotenklee. In den Jahren 1924 und 1925 konnte eine botanische Bestandsaufnahme neben dem aufgeführten Klee und Gräsern noch Rotschwingel, Honiggras, gewöhnliches Straußgras, deutsches Weidelgras und Knaulgras feststellen.

Die Versuche wurden mit Ochsen des Wesermarschschlages behufs Fettgräsung angestellt, weil im allgemeinen bei Beurteilung von Weiden ihre Fähigkeit, hochwertiges Fettvieh zu erzeugen, besonders hochgewertet wird. Die Gewichtszunahme der Tiere während der Winterfütterung wurde ermittelt, dann wurden die Tiere beim Austrieb und am 7. Tage gewogen und danach alle 4 Wochen

[1]) Illustrierte landw. Zeitung 1927, Nr. 51, S. 660.



sowie beim Abtrieb im Herbst. Die Stärke des Auftriebs war verschieden, betrug jedoch im Durchschnitt je *ha* 1000 *kg*, also etwa zwei 500 *kg* schwere Tiere.

Die erste Frage, die durch die Versuche beantwortet werden sollte, lautete: „Genügt auf Hochmoorweiden, die anfangs etwa 3 Jahre lang eine nicht allzustarke Vorratsdüngung mit Kali und Phosphorsäure erhalten haben, eine jährliche Ersatzdüngung je *ha* von 60 *kg* Kali und 30 *kg* Phosphorsäure oder hat eine verstärkte Düngung mit 80 *kg* Kali und 50 *kg* Phosphorsäure den Vorzug?

Die Versuche liefen von 1916—1925 einschließlich. Im Durchschnitt der ganzen Versuchsdauer brachte je *ha* und Jahr an Lebendgewichtszunahme bei schwächerer Düngung 394.3 *kg*, bei stärkerer Düngung 381 *kg*.

Die schwächere Düngung nach entsprechender Vorratsdüngung in den ersten Jahren hat also in 10jähriger Versuchsdauer völlig ausgereicht, um auf dem von Natur aus äußerst armen Hochmoorboden Leistungen zu erzielen, die sich mit denen der besten Weiden messen können. Durch die stärkere Düngung mit 80 *kg* Kali und 50 *kg* Phosphorsäure ist keine höhere Leistung erzielt worden.

Ferner sollte die Frage beantwortet werden: „Hat die sog. Umtriebsweide einen Vorzug vor der Standweide bei Fettweiden?"

In 10jähriger Versuchsdauer schwankte auf der Umtriebsweide die Lebendgewichtszunahme je *ha* zwischen 329 und 469 *kg* und je Tag und *ha* zwischen 1,98 und 3,19 *kg*. Im Durchschnitt der ganzen Versuchsdauer belief sich die Lebendgewichtszunahme je *ha*:

auf der Umtriebsweide auf 376.1 *kg*
auf der Standweide auf 394.3 *kg*.

Der Unterschied ist gering zu ungunsten des Umtriebs. Das Ergebnis entspricht den alterprobten Erfahrungen kundiger Weidewirte der nordwestdeutschen Marschen bei Fettweiden, die vom Umtreiben nicht viel halten sowie auch anderen neuerdings gemachten Erfahrungen auf Hochmoorweiden.

Als dritte Frage sollte durch die Versuche beantwortet werden: „Empfiehlt es sich, Hochmoorwiesen zeitweilig zu weiden, um sie auf voller Ertragsfähigkeit zu erhalten?"

Wohl nur auf wenigen Bodenarten können Wiesen dauernd gemäht werden, ohne daß ihre Ertragsfähigkeit zurückgeht. Die ausschließlich gemähten Hochmoorwiesen der Versuchswirtschaft

Königsmoor konnten auf die Dauer nur auf einer Ertragshöhe von durchschnittlich 52 *dz* Heu je *ha* in 2 Schnitten gehalten werden. Es ist nun bekannt, daß zeitweiliges Beweiden der Mähwiesen sich in Verdichtung der Narbe und in Erhöhung des Heuertrags bei nachfolgender Mahd äußert. Um dies festzustellen, wurden in der Hochmoorversuchswirtschaft zwei Flächenpaare von ursprünglich möglichst gleichmäßiger Beschaffenheit eingerichtet, die mit dem ausschließlich gemähten Wiesen vergleichbar waren. Das eine Paar wurde überwiegend gemäht und hin und wieder geweidet, entweder voll oder nach Entnahme eines Schnittes; das zweite Flächenpaar wurde überwiegend geweidet und nur hin und wieder gemäht. Die Versuche liefen von 1915—1925. Das erste Flächenpaar wurde in 11 Jahren 3 mal voll geweidet und 5 mal nach einem Schnitt, das zweite 7 mal voll und einmal nach einem Schnitt. Im Durchschnitt aller Jahre, in denen die Flächen gemäht wurden, brachte je *ha*:

Flächenpaar 1, überwiegend Wiese 61.4 *dz* Heu
Flächenpaar 2, überwiegend Weide 70.9 *dz* Heu.

Der günstige Einfluß zeitweiligen Beweidens der Hochmoorwiesen auf den Heuertrag ist hiernach unverkennbar, ebenso der auf die größere Dichte der Narbe. Es sei noch hervorgehobon, daß die Ergebnisse vorstehender Versuche nach Verf. besonderen Wert deshalb beanspruchen dürfen, weil sie unter viel ungünstigeren klimatischen Bedingungen und Bodenverhältnissen erzielt worden sind als sie für den Durchschnitt der nordwestdeutschen Hochmoore bestehen.

[Th. 45] Contzen.

Die Verwertung von Magermilch und Molken in der Schweinemast.

Von Prof. Dr. **Bünger,** Kiel[1]).

Verf. hatte an Hand eines Fütterungsversuches die Frage zu beantworten gesucht. „Wie verwendet man zweckmäßig die Molkereirückstände — Magermilch und Molken — in der Schweinemast und welche Futterwirkung läßt sich mit ihnen erzielen?“

Es sollte also geprüft werden, wie hoch Magermilch und Molken verwertet werden, wenn das übliche Eiweißfutter der Schnellmast, das Fisch- und Fleischmehl, zum Teil oder ganz durch sie ersetzt.

[1]) Deutsche Landw. Presse 1928, Nr. 5, S. 66.

werden. Außerdem sollte noch festgestellt werden, welchen Einfluß die Höhe der Gaben von Molken und Magermilch auf ihre Verwertung ausüben.

Der Versuch wurde mit 6 Gruppen Läuferschweinen durchgeführt, die bei Beginn etwa 30 *kg* wogen und bis zu einem durchschnittlichen Gewicht von 100 *kg* gemästet wurden.

Alle Gruppen erhielten das gleiche Grundfutter, Gerste- und Maisschrot; verschieden war nur das Beifutter. Als Vergleichsgruppe diente eine solche, die keine Molkereirückstände, sondern Lupinenfischmehl und Fleischmehl erhielt.

Das Beifutter für die einzelnen Gruppen betrug je Tier und Tag:

Gruppe 1 = 4 *kg* Magermilch,
„ 2 = 2 *kg* Magermilch,
„ 3a = Molke nach Belieben,
„ 3b = Molke nach Belieben,
„ 4 = 5 *kg* Molke,
„ 5 = Lupinenfischmehl und Fleischmehl,
„ 3a erhielt das Schrotfutter trocken aus dem Selbstfütterer,
„ 3b erhielt das Schrotfutter als Breifutter wie die übrigen im Trog.

Die Gewichtszunahmen in *kg* der einzelnen Gruppen zeigt folgende Zusammenstellung:

Gruppe	1	2	3a	3b	4	5	
Anfangsgewicht	31.23	30.24	35.30	35.08	30.88	32.09	*kg*
Endgewicht	100.75	101.29	98.10	104.70	102.23	99.34	*kg*
Gesamtzunahme i. 84 Tg.	69.52	71.05	62.80	69.62	71.35	67.25	*kg*
Tägliche Zunahme . . .	0.828	0.845	0.748	0.829	0.849	0.801	*kg*

Mit einer Ausnahme liegen die durchschnittlichen Tageszunahmen über 800 *g*, sind also als recht gut zu bezeichnen. Gruppe 3a (Molke nach Belieben und Schrotfutter aus dem Selbstfütterer) war anfangs den übrigen gleich, blieb später jedoch etwas zurück. Die Vergleichsgruppe 5, die keine Molkereirückstände erhielt, blieb in der Zunahme hinter den übrigen etwas zurück. Die Verfütterung der Molkereirückstände hat also auf den Zuwachs durchaus günstig gewirkt.

Zur Erzeugung von 1 Kilo Lebendgewicht wurden verbraucht von:

Gruppe	1	2	3a	3b	4	5	
	3.93	3.71	4.10	4.06	3.90	3.96	*kg*

Gesamtfutter berechnet auf Trockenfutter.

Große Unterschiede sind nicht vorhanden. Der Futterverbrauch von 5 liegt etwa in der Mitte. Am ungünstigsten schneidet die Selbstfütterergruppe ab und am besten Gruppe 2 (2 *kg* Magermilch).

Wie hoch sind nun 1 *kg* Magermilch oder Molken verwertet worden?

In der Vergleichsgruppe 5 erforderte 1 *kg* Zunahme 0.92 *M* Futterkosten.

Für Gruppe 1	ergibt sich ein Verwertungssatz von	2.66 *M*	je *kg*	Magermilch
„ „ 2	„ „ „ „ „	5.29 *M*	„ *kg*	„
„ „ 3a	„ „ „ „ „	1.48 *M*	„ *kg*	Molke
„ „ 3b	„ „ „ „ „	1.57 *M*	„ *kg*	„
„ „ 4	„ „ „ „ „	2.12 *M*	„ *kg*	„

Die Verwertung der Magermilch von Gruppe 1 ist schlecht, dagegen hat Gruppe 2 die Magermilch (2 *kg*) recht befriedigend verwertet. Bei der Molke ist die Verwertung im ersten Falle 3a und 3b befriedigend, im zweiten Falle (5 *kg*) gut.

Wie ist das zu erklären? Gruppe 1 erhielt in den letzten Wochen ein Futter, das im Eiweißverhältnis ziemlich hoch war. Dasselbe betrug im Tage etwa 400 *g* verdauliches Eiweiß. Eine so große Menge Eiweiß kann das Schwein für die Fleischbildung offenbar nicht mehr verwerten, vielmehr wird der Überschuß zum Teil zur Fettbildung verwendet worden sein. Es erfordert aber die Bildung von Körperfett einen erheblich höheren Futteraufwand als die von Fleisch, da das Fleisch immerhin noch zur Hälfte etwa aus Wasser besteht. Hieraus ergibt sich wohl der verhältnismäßig niedrige Verwertungsatz für die verfütterte Magermilch. Dieses läßt sich auch erkennen, wenn wir berechnen, wie hoch sich die Verwertung der verfütterten Magermilch pro *kg* in den verschiedenen Abschnitten der Mast stellt, was folgende Zusammenstellung zeigt:

	Erste vier Wochen	Zweite vier Wochen	Dritte vier Wochen
Gruppe 1	3.99	3.02	0.73 ₰
„ 3a	2.11	1.62	0.56 ₰
„ 3b	2.24	1.58	0.83 ₰

Auch die Gesamtfutterverwertung ist in Gruppe 1 mit 3.93 *kg* niedriger als in Gruppe 2 mit 3.71 *kg* und in 3a und 3b mit 4.10 *kg* bzw. 4.06 *kg* niedriger als in 4 mit 3.90 *kg*. Aus diesen Beobachtungen läßt sich erkennen, auf welche Art und Weise die Verfütterung der Molkereirückstände vorzunehmen ist. Es ist daher nicht ratsam,

bei einem Mästungsverfahren, bei dem das eigentliche Mastfutter in Form von Schrot bis zur Sättigung gegeben wird, bis zum Schluß auch Molkereirückstände in so großen Mengen, wie sie in Gruppe 1, 3a und 3b gegeben worden sind, zu verabfolgen. Es wird zweckmäßig sein, daß von Magermilch in der ersten Hälfte der Mast etwa 4 *kg* je Tier verfüttert werden, in der zweiten Hälfte jedoch nur etwa 2 *kg*. Auch bei Verfütterung von Molke wird es zweckmäßig sein, nach anfänglich stärkerer Fütterung im letzten Abschnitt der Mast die Menge auf 5 bis 6 *kg* zu ermäßigen. Bei der Beurteilung der Schweine nach der Ausschlachtung von einer sachverständigen Kommission schnitten die Magermilchschweine (Gruppe 1 und 2) am wenigsten gut ab, da sie nur die Note „befriedigend" erhielten. Hinsichtlich der Beschaffenheit des Fleisches wurden die mit Molken gefütterten Schweine am günstigsten beurteilt und zwar mit „gut", teils „sehr gut" bezeichnet. Auch in den übrigen Wertmerkmalen wurden sie über die Magermilchschweine gestellt und erzielten die Note „gut". Abgesehen von der Fleischbeschaffenheit, in der sie etwas geringer waren als die Molkenschweine, wurden die Tiere der Vergleichsgruppe in den übrigen Wertmerkmalen den Molkenschweinen etwa gleichgestellt.

Der Versuch zeigte also, daß mit Molkereirückständen in der Schweinemast recht ansehnliche Futterwirkungen und bei richtiger Bemessung der Gaben auch eine befriedigende Verwertung erzielt werden können, was namentlich für die viel zu wenig beachtete und als Futter geachtete Molke zutrifft.

Da es nicht überall möglich ist, die Frischmolke als solche in eigner Viehhaltung oder durch Rückgabe an die Milchlieferanten zu verwerten, so entstand das Bedürfnis, sie in eine Form überzuführen, die ein haltbares Dauerfutter darstellen sollte. Zu diesem Zwecke müssen etwa 93% Wasser der Molke verdampft werden. In den letzten Jahren hat man mit Hilfe der Verdampfungssysteme solche Dauerfutter hergestellt, indem man die zu Sirup dick eingedampfte Molke mit verschiedenen Futtermitteln mischte, und zwar mit Kleie oder Kartoffelflocken. Die so entstehende Molkenkleie und Molkenflocken haben sich an Hand von Versuchen, die namentlich von Professor P o p p - Oldenburg angestellt wurden, als vorzügliche Futtermittel bewährt.

Molkereienkleie ist ein Futter mehr für Kälber, Jungvieh, Milchvieh und Pferde, Molkenflocken dagegen für Schweine geeignet



300 *l* Frischmolke ergeben mit 40 *kg* Rohkleie etwa 65 *kg* fertige Molkenkleie mit einem Gehalt von 16 bis 17% Protein und 60% Stärkewert, während gewöhnliche Kleie etwa 10% Protein und 42% Stärkewert enthält. [Th. 55] Contzen.

Die Bedeutung der Silagefütterung für den Milchviehstall.

Von Prof. Dr. Völtz, Königsberg[1]).

Die Haltbarmachung wertvoller Saftfutterstoffe in frischem Zustande mit geringen Nährstoffverlusten geschieht auf dem Wege der Normalsauerfutterbereitung (Kaltsäuerung). Es gelingt hierbei, die Verluste an Gesamtnährstoffen vermittelst der sich bildenden Milchsäure, die in Mengen von 1 bis 2 % bei der Gärung entsteht, auf etwa 10 bis 15% herabzudrücken, Die Milchsäure hat denselben Nährwert wie Kohlehydrate mit demselben Energiegehalt und kann gleichfalls zur Fettsynthese im Tierkörper verwendet werden. Nachteilige Wirkungen äußert die Milchsäure auf den Organismus erst, wenn 1.4 *kg* auf 1000 *kg* Lebendgewicht gegeben werhen. Dieses vermeidet man aber gut, wenn als Sauerfuttermenge für 1000 *kg* Lebendgewicht pro Tag 50 *kg* nicht überschritten werden.

Den Vitaminen im Futter und in der Milch hat man im letzten Jahrzehnt besondere Aufmerksamkeit geschenkt. So wurde festgestellt, daß im normalen Weidefutter alle Vitamine A, B, C und D vorhanden sind und ebenso in den daraus gewonnenen einwandfreien Silagen. Der Vitamingehalt der Milch ist weitgehend abhängig vom Vitamingehalt des Futters. Am meisten Vitamin A ist in der Weidemilch vorhanden, danach in der Silagemilch. Auch Vitamin B scheint wesentlich von der Nahrung abhängig zu sein, wenn auch die Frage noch nicht völlig geklärt ist. C ist gleichfalls abhängig vom Gehalt des Futters an grünem oder ensilierten Saftfutter, wobei diese Milch derjenigen von trocken gefütterten Kühen und auch der nach Schlempefütterung erzeugten für die Säuglingsernährung durchaus überlegen ist. Der Gehalt an Vitamin D ist abhängig von der Lichtmenge resp. von den ultravioletten Strahlen, die sowohl auf das Futter wie auf die Kühe eingewirkt haben. Die Menge des Vitamin D in den Pflanzen ist daher weitgehend abhängig von den klimatischen Verhältnissen,

[1]) Deutsche Landw. Presse, 55. Jahrg., 1928, Nr. 5, S. 70.

unter denen die Pflanzen gewachsen sind (Regen, Sonnenschein usw.). Welchen Wert besitzt nun das Saftfutter für die Milcherzeugung?

Aus den bisherigen Versuchen ist zu entnehmen, daß das Saftfutter sich sehr gut auch für Milchtiere eignet. Besonders wird gerühmt, daß Farbe und Geschmack der Butter aus der im Winter gewonnenen Silagemilch sich derjenigen bei Weidegang nähern. Bei Einhaltung der erforderlichen hygienischen Bedingungen bei der Gewinnung der Silagefuttermilch läßt sich auch eine zur Käseherstellung geeignete Milch gewinnen.

Versuche über die Frage, inwieweit die Silage dem Grünfutter, aus dem sie hergestellt wurde, in bezug auf erzeugte Milchmenge und Beschaffenheit der Milch ebenbürtig ist oder nicht, liegen erst in beschränktem Umfange vor. Mit Klee im Vergleich zu Kleesilage sind genaue Versuche im Tierzucht-Institut der Universität Königsberg ausgeführt worden. Die Tiere, 3 Kühe, erhielten entweder ausschließlich Klee oder Silage in einer Versuchsreihe, die sich aus 2 Kleeperioden und 2 Silageperioden zusammensetzte, bei denen sie nahezu stets die gleiche Nährstoffmenge erhielten. Aus 10 *kg* Stärkewert wurden im Durchschnitt der je 2 Perioden folgende Milcherträge erzielt:

1. aus Silage 20.2 *kg*
2. aus Klee 22.5 *kg*.

Hiernach war der Klee der Kleesilage etwas überlegen, desgleichen im Fettgehalt, während die Güte der Milch sowie der Butter durch die ausschließliche Silagefütterung in keiner Weise benachteiligt wurde. Der etwas geringere Milch- und Fettertrag war dadurch bedingt, daß die Sauerfuttergaben außerordentlich hoch waren, um Ausschläge zu erhalten. Sie betrugen bei zwei Kühen je Kopf und Tag 54 *kg* und bei einer sogar 77 *kg* Silage. Trotzdem betrug der Minderertrag an Milch in den Silageperioden nur 10.2 %. Bei diesen Versuchen erhielten die Tiere je 1000 *kg* Lebendgewicht und Tag nicht weniger als 2.03 *kg* Gesamtsäure im Futter, so daß man hier noch mit einer größeren Verdauungsdepression der Nährstoffe rechnen muß. Verf. gibt der Meinung Ausdruck, daß bei Verabreichung einwandfreier Silage in nicht höheren Gaben als der Hälfte des Rauhfutters entspricht (6 bis 7 *kg* Sauerfuttertrockensubstanz je 1000 *kg* Gewicht und Tag) der Milch-

ertrag der gleiche sein dürfte, wie bei Verfütterung der gleichen Nährstoffmenge Grünfutter.

Die weitgehende Verwendung einwandfreier Silage in Futtergaben für Milchkühe und andere Haustiere ist sowohl ernährungsphysiologisch als auch betriebswirtschaftlich von der größten Bedeutung. Wir haben in der Gewinnung einwandfreier Kaltsilage ein Mittel, die Einfuhr an Kraftfutter wesentlich einzuschränken; außerdem kann der Betrag an Gesamtnährstoffen ohne Vermehrung der Anbauflächen und ohne vermehrte Anwendung von Düngemitteln gegenüber der Heuwerbung ohne Gefahr nahezu verdoppelt werden. Die Erzielung von minderwertiger ausgelaugter Silage ist bei der Normalsauerfutterbereitung im Gegensatz zur Heuwerbung völlig ausgeschlossen. [Th. 54] Contzen.

Das Mineralstoffminimum bei Rindvieh.

Von **A. Theiler, H. H. Green, J. P. du Toit**[1]).

Die genannten Verff. haben viele Jahre Untersuchungen über Phosphormangel des Viehfutters in Südafrika gemacht. („Phosphorus in the Livestock Industry", veröffentlicht im Mai 1924.) Bei den späteren Untersuchungen verfolgten sie den Zweck, festzustellen, welchen Minimalbedarf an Ca, P, Na, K und Cl wachsendes Rindvieh hat. Die Verff. versuchten hauptsächlich, künstlich eine deutliche „Aphosphorosis" zu erzeugen und widmeten ihre Aufmerksamkeit besonders den Vitaminen und dem Mineralstoff-Verhältnis.

Sie berühren zuerst die alte Theorie des Mineralstoffverhältnisses, gehen dann auf die neueren Arbeiten von Marek („Alkali-Alkalizität" und „Erdalkali-Alkalizität") ein und geben zum Schluß einen genauen Bericht ihrer eigenen Versuche.

Die Versuche wurden an einjährigen Kälbern ausgeführt.

Um irgendwelche „Belichtungs-Faktoren" auszuschalten, wurde dafür gesorgt, daß sich die Tiere täglich ein paar Stunden in einem sonnenbeschienenen Hofe bewegen konnten.

Das Grundfutter, zu dem dann Zulagen gemacht wurden, hatte folgende Zusammensetzung: $3^1/_2$ engl. Pfund Heu (1 engl. Pfund = 0.45 *kg*), 2 engl. Unzen Blutmehl (1 engl. Unze = 28 *g*) und 5 engl.

[1]) Journal of Agricultural Science, London 1927, Vol. XVII, part. III, pp. 292—313, 6 text figs; nach Int. Landw. Rundschau 1927, Nr. 10, S. 1226.

Pfund „Fanko“ (ein Futtermittel aus Getreideflocken mit sehr niederem Mineralstoffgehalt). In dieser Ration erhielt jedes Tier täglich:

Bestandteil . .	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	P_2O_5	Cl	SO_3
Gramm pro Kopf	6.9	6.5	24	1.4	5.1	9.8	11.1

Die überraschendsten Resultate erhielt man bei Verabreichung des Grundfutters ohne Zulage von Knochenmehl (die Form, in der Phosphor zugefügt wurde). „Styfziekte“ (Lähme) trat auf, die sich fortschreitend verschlimmerte und mit dem Tod des Tieres endigte.

Die Wirkungen, die der Mangel an Ca, Na, Cl, K und eine Ergänzung des Vitamingehaltes hervorrufen, werden ebenfalls besprochen und das Ergebnis der Untersuchungen in folgenden Punkten zusammengefaßt:

1. Bei wachsenden Tieren liegt das P-Minimum höher als das Ca-Minimum, und ein Verhältnis von $P_2O_5 : CaO = 3 : 1$ ist nicht absolut nachteilig. 2 *g* Na_2O täglich ist für das Wachstum völlig ausreichend. Der Cl-Bedarf liegt unter 5 *g*. Ein relativ weites Verhältnis von K : Na hat keinen bestimmten Krankheitszustand zur Folge. Es ist kein Grund vorhanden, anzunehmen, daß das Überwiegen der basischen Bestandteile über die saueren nötig sei, um eine gute diätische Wirkung zu erzielen.

2. Bei Phosphormangel werden anormale Kälber geboren.

3. „Aphosphorosis“ oder klinisch feststellbare Phosphormangel-Krankheit kann künstlich erzeugt werden und ist dasselbe wie die in Süd-Afrika natürlich auftretende „Styfziekte“.

4. Die chemische Zusammensetzung der Milch der mit dieser Krankheit behaftenden Tiere braucht nicht anormal zu sein, obgleich der anorganische Phosphorbestandteil des Blutes um 75% fallen kann, bevor eine klinische Diagnose der Krankheit möglich ist.

5. Der Bedarf des Rindviehes für Vitamin A, B und C wird durch wenige Pfund eines qualitätsarmen rauhen Futters gedeckt und fällt somit bei einer natürlichen Haltung des Viehes nicht in Betracht.

[Th. 46] Gericke.



Vitamin A in Geflügelfleisch und -fett.

Von **R. Hoagland** und **A. R. Lee**[1]).

Bereits in einer früheren Arbeit prüften die Verff. den Gehalt von Geflügelfleisch und Eiern an Vitamin A. In vorliegender Arbeit berichten sie über Ergebnisse von Versuchen mit Ratten zum Zweck der Ermittlung des Vitamin A-Wertes des Körperfleisches und Fettes verschiedener Geflügelsorten. Die Versuche wurden mit Hühnern und andren Geflügelarten angestellt, welche unter normalen Lebens- und Ernährungsverhältnissen aufgezogen worden waren. Sofort nach dem Schlachten der Tiere wurden die Muskeln und Fettgewebe von den Kadavern getrennt; das Muskelgewebe wurde gemahlen, mit Wasser und Toluol gemischt und im Luftstrom bis 60° ungefähr 24 Stunden getrocknet. Das getrocknete Material wurde wiederum gemahlen, in Glasflaschen gefüllt und bei 4° zur Bestimmung des Vitamin A aufbewahrt. Die Fettgewebe wurden auf dem Wasserbade bis 75° eine Stunde erwärmt, das abgetrennte Fett ebenfalls bei zirka 4° aufbewahrt. Die Proben vom getrockneten Fleisch wurden auf Protein und Fett untersucht, jedes Muster Fett und Fleisch diente zur Bestimmung des Vitamin A.

Methode zur Bestimmung von Vitamin A: Die relativen Beträge an Vitamin A in den Geflügelfleisch- und Fettproben wurden durch Fütterungsversuche an jungen weißen Ratten ermittelt, wobei die Muster stets die einzige bekannte Quelle für Vitamin-A-haltiges Futter darstellten. Es wurden nur Ratten verwendet, welche nach 30 Lebenstagen ein Gewicht von 40 *g* erreicht hatten. Jede Probe Geflügelfleisch oder Fett wurde in verschiedenen Verhältnissen einer Futterration von folgender Zusammensetzung beigemischt: 20% Protein, bestehend aus gemahlenem, von Vitamin A vorher durch Erhitzen befreitem Kasein, 4% Mineralstoffe, gemischt nach Drummond und Watson, 10% Trockenhefe (Bäckereihefe), 20% Fett (gehärtetes Baumwollsaatöl), 46% Stärke (Kassavestärke). Jede Ration wurde an Gruppen von je 4 Ratten verfüttert. Die Tiere befanden sich in Einzelkäfigen, das verzehrte Futter wurde gewogen, ebenso wurden die Tiere hinsichtlich der Anzeichen von Augenentzündungserscheinungen beobachtet. Jede Ration, welche Geflügelfleisch bzw. -fett enthielt, wurde an eine Rattengruppe verabreicht.

[1]) Journal of Agricultural Research, Vol. 33, Nr. 1, 1926, S. 29.

die bisher nur Vitamin-A-freies Grundfutter erhalten hatte. Dieses Verfahren erheischt besondere Berücksichtigung der Wachstumsverhältnisse der mit Grundfutter allein genährten, sowie auch der Tiere der übrigen Versuchsgruppen.

Die Beobachtungsergebnisse sämtlicher Einzelversuche sind in der Originalarbeit eingehend besprochen und graphisch dargestellt; die erhaltenen Resultate lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Vorliegende Arbeit ist eine Studie über die Konzentration des Vitamin A im getrockneten Fleisch von je zwei Gruppen Kücken, Gänsen, Enten, Truthühnern und Guineahühnern, sowie im Fett von je zwei Gruppen Kücken und je einer Gruppe Truthühnern und Gänsen. Das Fleisch von einer Gruppe Enten und Hühnern erwies sich als relativ reich an Vitamin A; eine Probe Kückenfleisch enthielt einen mäßigen Betrag an diesem Vitamin; jedoch die übrigen Muster von Hühner-, Enten- und Kückenfleisch, sowie beide Proben von Gänse- und Truthahnfleisch waren relativ arm an Vitamin A. Eine Probe Kückenfett und die Probe Gänsefett enthielten jede einen ziemlichen Betrag Vitamin A, doch war die Probe Truthahnfett weit ärmer hieran. Bei jedem Versuch wurde gefunden, daß die Proben von Geflügelfett stets beträchtlich reicher an Vitamin A waren, als die zugehörigen Fleischproben.

Im Hinblick auf die beschränkte Anzahl Versuchsproben von jeder Art Geflügelfleisch und Fett, welche auf Gehalt an Vitamin A geprüft wurden, lassen sich noch keine allgemeingültigen Schlüsse betreffs des relativen Wertes von jedem dieser Produkte als Quelle für Vitamin A ziehen. Weitere Arbeiten über diesen Gegenstand erscheinen daher wünschenswert. [Th. 53] A. Strigel.

Zur Frage der Ursachen der Dürener Rinderkrankheit.

Von **B. Bleyer** und **K. Mayer**[1]).

Verff. haben Versuche angestellt, die vor allem den Gehalt der Sojabohnen an schädlichen Stoffen und den Einfluß der verschiedenen Extraktionsverfahren auf die Verwertbarkeit der Rückstände studieren sollten. Es konnten jedoch weder Blausäure, Arsen- oder Bleiverbindungen in den untersuchten Handelsmustern von Sojabohnen und Sojaschroten festgestellt werden.

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft 1927, 6, S. 173; ref. nach Milchwirtschaftliche Forschungen 1928, Bd. 5, Heft 5.



Durch die Extraktionsmittel, namentlich durch Trichloräthylen, werden nicht nur die wirklichen Fette entfernt, sondern auch die Begleitstoffe derselben, die Phosphatide und Sterine, die für die Ernährung wichtig sind und neuerdings als „Muttersubstanzen" der Vitamine angesehen werden. Nach Erfahrung der Verff. geht Trichloräthylen bei der Extraktion am weitesten, ähnlich wirkt Benzol-Alkohol; dagegen wirken Äther und Azeton weniger angreifend.

Verff. haben eine große Anzahl von Fütterungsversuchen mit Sojabohnen und den nach verschiedenen Verfahren entfetteten Sojabohnen an weißen Ratten angestellt. Das Ergebnis war, daß die „verarmten" Sojaschrote, d. h. die mit stark wirkenden Lösungsmitteln behandelten, wenn sie einseitig verfüttert werden zum Tode der Versuchstiere führten. Bei der Sektion ergaben sich im wesentlichen die gleichen Anzeichen wie bei der Dürener Krankheit. Die an sich hochwertigen Proteinstoffe reichten zum Leben nicht aus; die scharfen Lösungsmittel haben den Komplex Fett-Sterin-Phosphatid so sehr zerstört, daß in den Rückständen zu wenig davon übrig bleibt. Wenn solche verarmten Sojaschrote ohne genügende Zufütterung oder sogar allein verfüttert werden, treten Störungen in Gestalt einer skorbutähnlichen Avitaminose auf. Soja-Preßschrote enthalten noch genügend Fett und Sterin-Phosphatid.

Verff. schlagen vor, bei der Extraktion der Sojabohne Maß zu halten und etwa 2% Rohfett im Rückstand zu belassen und nur solche Lösungsmittel zu verwenden, bei denen keine längere starke Erhitzung erforderlich ist. [Th. 56] Contzen.

Kleine Notizen.

Nickel und Kobalt in der Ackerkrume. Von Bertrand Gabriel und M. Mokragnatz[1]). Die Verff. fanden Nickelmengen von 5 bis 39 *mg* und Kobaltspuren von 12 *mg* pro Kilogramm in den Böden Frankreichs, Deutschlands, Italiens, Dänemarks, Serbiens und Rumäniens ohne Rücksicht auf den Ursprung. Am ärmsten daran scheinen die granitischen Sande zu sein.

Das Verhältnis Nickel : Kobalt verhält sich im allgemeinen wie 3 : 5, schwankt aber auch bis zu 2 : 8. [Bo. 890] Gericke.

[1]) Annales de la science agronomique, S. 167—171, Mai/Juni 1925; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau 1925, Bd. I, Nr. 4, S. 1163.



Weitere Beiträge zur Kenntnis typischer Torfarten. Von Dr. H. Minßen, Bremen [1]). Die Untersuchungen bilden die Fortsetzung im Jahre 1913 berichteter Arbeiten [2]) und geben ein Bild von charakteristischen Eigenschaften und Verschiedenheiten der einzelnen Torfarten (27) bezüglich der Menge und der Zusammensetzung der unverbrennlichen Substanz (Asche) sowie bis zu einem gewissen Grade auch bezüglich ihrer organischen Zusammensetzung, soweit solches in der Höhe der Verbrennungswärme und der Menge an durch bestimmte Lösungsmittel ausziehbaren Substanzen zum Ausdruck kommen kann. Anschließend werden ausführliche Mitteilungen gemacht über Krustermudde (Kleinkrebs-, Crustaceenmudde), eine äußerst seltene, typische Torfart, entstammend vom Forstgut Nemonien, Labiau (Ostpreußen). Lebermudde auf künstlichem Wege aus Schneckenkot, einem Bausteine derselben, herzustellen, wurde vom Verf. experimentell versucht. Hierzu angestellte Untersuchungen führten zu der Schlußfolgerung, daß in der chemischen Zusammensetzung von Schneckenkot und richtigen Lebermudden sehr große Unterschiede bestehen. [Bo. 892] G. Metge.

Quickbornit, ein fossiles Harz aus dem Himmelmoor in Holstein. Von Dr. H. Minßen, Bremen [3]). Die Kenntnisse über den Fichtelit, das am häufigsten vorkommende fossile Torfharz, bedürfen der Erweiterung. Ein von C. A. Weber im Himmelmoor bei Quickborn entdecktes fossiles Torfharz besteht nach Verf.s Untersuchungen nicht aus Fichtelit oder Tekoretin. Es liegt darin überhaupt kein Kohlenwasserstoff vor, sondern ein fossiles Torfharz, das neben 76.66% Kohlenstoff und 10.84% Wasserstoff noch 12.50% Sauerstoff enthält, die Formel $C_8H_{14}O$ besitzt und bei 195 196° schmilzt. Die beiden sauerstoffhaltigen Torfharze Butyrit $C_8H_{16}O$ und Quickbornit $C_8H_{14}O$ besitzen insofern anscheinend eigenartige Beziehungen zueinander, als letzteres durch einfache Oxydation aus dem Butyrit entstehen könnte.

[Bo. 891] G. Metge.

Verbesserte Ausnützung des Leuzits für die Darstellung von Chlorkalium, Aluminium und Kieselsäure. Von S. A. Blanc [4]). In diesem Aufsatz bespricht der Verf. ein von ihm erfundenes Originalverfahren zur Bearbeitung von Leuzit, das in den vulkanischen Zonen Mittel- und Süditaliens in großen Mengen vorkommt.

Durch dieses Verfahren soll neben dem Kali auch das Aluminium und die Kieselsäure aus dem Leuzit gewonnen werden. Das von Blanc vorgeschlagene Verfahren besteht aus folgendem:

1. Anreicherung des Leuzitrohmaterials durch ein verbessertes magnetisches Trennungsverfahren, durch das man ohne sehr großen Energieverbrauch und mit geringen Verlusten eine Leuzitanreicherung von 95% erhalten kann. Dieser Leuzit (I) würde folgende Zusammensetzung haben:

K_2O	18%
Al_2O_3	23%
SiO_2	55%

2. Behandlung des körnigen Leuzits mit starken Mineralsäuren (wie Salz-, Salpeter- oder Schwefelsäure). Besonders eingehend untersuchte der

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 65. 1927. Ergänzungsband I, S. 124—145 als Beitrag aus Mitteilungen über die Arbeiten der Moorversuchsstation in Bremen: herausgegeben als Festschrift zum 50jährigen Bestehen der Anstalt; VI. Bericht, von Prof. Dr. Br. Tacke.

[2]) Ebenda 44. 1913. S. 269—330.

[3]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 65. 1927. Ergänzungsband I; S. 106—190 als Beitrag aus Mitteilungen über die Arbeiten der Moorversuchsstation in Bremen; herausgegeben als Festschrift zum 50jährigen Bestehen der Anstalt; VI. Bericht von Prof. Dr. Br. Tacke.

[4]) Nazionale di Chimica Industriale. Mailand. 13—18. April 1924; nach Int Agrikult.-Wiss. Rundschau 1925. Bd. I. Nr. 4. S. 1304.

Verf. die Einwirkung der Salzsäure in der Hitze im Hinblick auf ihre technische Verwertung.

Als Endprodukte dieses Verfahrens werden Chlorkalium in außerordentlich reinem Zustande (98—99%), Aluminiumhydrat, das nur Spuren von Eisen enthaltend, durch den Kalkprozeß direkt zur Herstellung von metallischem Aluminium verwendet werden könnte, sowie reine Kieselsäure erhalten, die sich wegen ihrer physikalischen Eigenschaften für verschiedene technische Zwecke verwenden läßt. [D. 17] Gericke.

Hygroskopizität verschiedener Düngersalze. Von H. W. Ross und A. L. Mehring[1]). Nach der Hygroskopizität geordnet ergibt sich für die verschiedenen Düngesalze folgende Reihenfolge:

Kalziumnitrat	$Ca_3(NO)_2$	Kaliumchlorid	KCl
Ammoniumnitrat . . .	NH_4HO_3	Ammoniumphosphat . .	$(NH_4)H_2PO_4$
Natriumnitrat	$NaNO_3$	Kaliumphosphat	KH_2P_4O
Harnstoff	$CO(NH_2)_2$	Kaliumnitrat	KNO_3
Ammoniumchlorid . . .	NH_4Cl	Kaliumsulfat	K_2SO_4
Ammoniumsulfat . . .	$(NH_4)_2SO_4$		

[D. 15] Gericke.

Eine neue Methode zur schnellen Prüfung von Beizmitteln. Von Rösch[2]). Die Methode besteht darin, daß man 20 Korn zum Keimen auslegt und dann, wenn die Keimlinge 3 bis 4 *cm* lang sind, die Epidermis abzieht und ohne Färbung mikroskopisch untersucht. Erleichtert wird die Untersuchung, wenn die Keimung im Dunkeln erfolgt, so daß kein Chlorophyll gebildet ist. Findet man an den 20 Keimlingen auch nur vereinzelte Infektionsstellen, so ist das angewandte Beizmittel wertlos. In der Natur ergeben nicht alle infizierten Keimlinge Brandpflanzen, deswegen genügt nach Ansicht des Verf.s schon die geringe Zahl von 20 Keimlingen, um ein einwandfreies Bild zu bekommen.

[Pfl. 512] Gericke.

Untersuchungen über Biologie und Bekämpfung des Erregers der Kohlhernie, Plasmodiophora, brassicae Woronin. 2. Mitt. Kohlhernie und Bodenazidität. Von H. Bremer[3]). Auf Grund von Versuchen wird mitgeteilt, daß epidemisches Auftreten der Kohlhernie auf Sauerwerden des Bodens beruht. Die Wirkung des Kalkens als Vorbeugungsmittel äußert sich in einer Hemmung des Schlüpfens der Sporen und damit in einer Verringerung der Infektionsmöglichkeit. Wesentlich ist dabei die Neutralität des Bodens, nicht die in ihm enthaltene absolute Kalkmenge. Jeder Hernieboden braucht demnach individuell verschiedene Mengen von Kalk zur Entseuchung.

[Pfl. 513] Gericke.

Chemische Untersuchung einiger giftigen Futterkuchen. Von I. van Kampen[4]), II. Idem[5]). I. Untersuchung über die chemische Zusammensetzung des Bucheckernkuchens und seiner giftigen Eigenschaften. — Ein Erlaß aus dem Jahre 1918 schrieb in Holland das Einsammeln der Bucheckern zur Gewinnung von Speiseöl und zur Verwendung des Ölkuchens als Futtermittel vor. Es war dabei wohl bekannt, daß man diesen letzteren nicht ohne Gefahr den Pferden als Futtermittel geben durfte, während er keinerlei schädliche Folgen bei Kühen, Schweinen und Schafen zeitigte. Trotzdem stellte man aber im Jahre 1919 viele Fälle schwererer Vergiftungen bei Kühen fest.

[1]) The American Fertilizer, Philadelphia 1926, vol. 65, p. 23—24; nach Int. Landw. Rundschau 1927, Nr. 3, S. 297.

[2]) Pflanzenbau, Jahrgang 3, 1926, S. 107; nach Centralblatt für Bakteriologie usw. II. Abt., 1927, Bd. 70, Nr. 1/7, S. 161.

[3]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 59; nach Centralblatt für Bakteriologie usw., II. Abt., 1927, Nr. 1/7, Bd. 70, S. 167.

[4]) Verslagen van landbouwkundige onderzoekinge der Rijkslandbouwproefstations, S. Gravenhage 1921, n. XXXI, p. 1—78.

[5]) Het voorkomen van melkzure zouten in oliezaden. Ibidem, p. 18—22; nach Int. Landw. Rundschau 1927, Nr. 5, S. 570.

Die giftige Wirkung des Bucheckernölkuchens wurde dem Fagin zugesprochen, das von einigen dem Cholin oder den Leichengiften (Ptomainen-Neurin), die aus der Zersetzung der Proteine stammen, als gleich angesehen wurde. Der Verf. hat die ganze Frage von neuem einer chemischen Untersuchung unterworfen und dabei das Vorhandensein von Cholin und Betain, das Fehlen von Alkaloiden, das Vorhandensein von Azelainsäure (Oxydationsprodukt des Bucheckernöls) und Dimethyltrimethylentricarbonsäure festgestellt. Nach anderthalb Jahren war das erstere verschwunden, während sich das zweite noch vorfand. Anscheinend besteht hinsichtlich der Giftstoffe im Ölkuchen ein Zusammenhang mit dem darin befindlichen Öl bzw. genauer ausgedrückt, mit dem (undefinierten) Reizstoff ähnlich dem Acrolein, den das Öl enthält. Aus diesem Grunde wäre als bestes Mittel, den Genuß des Ölkuchens unschädlich zu machen, die vollständige Ölentziehung aus demselben durch Lösungsmittel vorzuschlagen.

Der Verf. isolierte aus dem giftigen Ölkuchen außerdem noch ein Halb-Formaldehyd und aus dem entgifteten Ölkuchen inaktive Milchsäure (a-Oxypropionsäure), die hauptsächlich als milchsaures Magnesium (Magnesiumlactat) vorhanden war. Vom Öl wurde ein Stoff mit einem Schmelzpunkt von 278° und außerdem auch Stearinsäure abgeschieden.

II. Das Vorkommen von Milchsäure in Ölsamen. Der Verf. hat das Vorhandensein von inaktiver Milchsäure (x-Oxypropionsäure) nicht nur im Bucheckernkuchen nachgewiesen, sondern auch in Baumwollsamen- und Sojabohnenkuchen (beide giftig für Hornvieh). In diesem letzteren trat die Milchsäure in Form von Magnesiumsalzen auf. [Th. 12] Gericke.

Brenztraubensäure und Methylglyoxal als Zwischenprodukte der Milchsäuregärung. Von S. Kostytschew und S. Soldatenkow[1]). In der Arbeit wird über Untersuchungen von Zwischenprodukten berichtet, die bei der reinen Milchsäuregärung (durch Bact. caucasikum) entstehen. Die von Kostytschew vertretene Ansicht, daß sämtliche Gärungstypen, d. i. Milchsäuregärung, die alkoholische Gärung und die Buttersäuregärung, über die Zwischenstufe der Brenztraubensäure vor sich gehen, konnte durch die vorliegenden Untersuchungen bestätigt werden. Es konnte nachgewiesen werden, daß sich bei der reinen Milchsäuregärung sowohl Methylglyoxal als Brenztraubensäure bildet, und zwar geht Methylglyoxal nicht direkt in Milchsäure über, sondern der Gärungsvorgang geht über die Zwischenstufe der Brenztraubensäure vor sich. Die Reduktion spielt also eine wichtige Rolle bei der Milchsäuregärung. [Gä. 552] Gericke.

Vergleichende spektrophotometrische Untersuchungen von Casein aus verschiedenen Milcharten. Von E. Abderhalden und E. Rossner[2]). Da die Elementaranalyse keine Auskunft über die chemische Struktur des Caseins gibt und ferner auch die Ergebnisse einer vollständigen Hydrolyse von Eiweißstoffen keine genügenden Anhaltspunkte ergeben, um sichere Schlüsse auf eine gleiche Struktur ziehen zu können, versuchten die Verff. das aus verschiedenen Milcharten gewonnene Casein spektrophotometrisch zu untersuchen und die gewonnenen Absorptionsspektren zu vergleichen. Benutzt wurde Casein, das aus Ziegenmilch, Kuhmilch und Frauenmilch gewonnen war. Die erhaltenen Ergebnisse sind in einer graphischen Darstellung wiedergegeben und zeigen, daß die Absorptionskurven der aus den drei verschiedenen Milcharten gewonnenen Caseine in keinem Punkte beträchtlich voneinander abweichen. Verff. kommen daher zu dem Schluß, daß eine weitgehende und vielleicht vollständige Übereinstimmung des inneren Baues der Caseine der untersuchten Milcharten vorhanden ist. [Gä. 553] Gericke.

[1]) Hoppe-Seylers Zeitschrift für physiol. Chemie 1927. Bd. 168. Heft 1/3. S. 171.
[2]) Hoppe-Seylers Zeitschrift für physiol. Chemie 1927. Bd. 168. Heft 1/3. S. 124.



Versuch einer Begründung der Arbeitsfläche des Pfluges. Von Dipl.-Ing. Hans v. Sybel, Berlin[1]). Nach der Definierung des Begriffs vom Pflug wird seine Zweckerfüllung dargelegt. Über die mechanischen Haupteigenschaften der Ackerböden ergibt eine eingehende Zusammenstellung, daß an eine theoretische Ableitung von Pflugkörperformen nicht zu denken ist. Es bleibt jedoch die Möglichkeit, aus einer Auffassung des Vorgangs des Pflügens als einer Randwertaufgabe die Arbeitsfläche des Pfluges zu begründen. Hierzu werden erörtert: Die Wirkung einer unendlich dünnen Schneide, einer endlich dicken Schneide, einer stumpfen Schneide. Nutzanwendungen werden gezogen auf die wagerechte Abtrennung durch das Schar und die senkrechte Abtrennung durch das Messersech, das Scheibensech und die Streichblechkante. Aus der Erörterung der meßbaren Randbedingungen sowie den Aufgaben, die durch die wirkenden Kräfte zwischen den Randbedingungen zu bewältigen sind, wird eine erste Gruppierung der Körperformen in solche für Fladenarbeit und in solche für Krümelarbeit abgeleitet. In beiden Fällen gewährt die Fassung des Vorganges als Randwertaufgabe Einblick in das Wesen der verschiedenartigen Vorgänge, in die Möglichkeiten der Entwicklung des Pflügens und in die Grenzen seiner Anwendung.

Durch den Vergleich der Randbedingungen an einer Reihe gängigster Motorpflugkörper größter Pflugfabriken lassen sich drei Typen (Kulturformen mittelsteil, gestreckt, gewundene Form) als praktisches Ergebnis der allgemeinen Begründung herausarbeiten. Die Kennzeichnung der drei Typen erfolgt durch ihre Randbedingungen als Beiwerte. Auf Grundlage der Typenbildung schlägt Verf. eine Bezeichnungsnormung vor.

[Ma. 315] G. Metge.

Fortschritte auf dem Gebiete der Bodenbearbeitung mit Motorfräsen. Von Prof. Holldack[2]). Der Verf. gibt in seiner Abhandlung einen Überblick über die Fortschritte in bezug auf die Bodenbearbeitung mittels Fräsen, berichtet über die wissenschaftlichen Bodenuntersuchungen auf dem Versuchsgute Gieshof und beschreibt die maschinentechnischen Neuheiten an den Fräsen.

Besonders interessant sind die Ergebnisse der Ermittelung der Strukturunterschiede zwischen gepflügten und gefrästem Boden. „Wir haben uns un Gieshof nicht mit der oberflächlichen Betrachtung der Strukturverhältnisse des Bodens begnügt, sondern gepflügten und andererseits gefrästen Boden herausgestochen, mit Wasser gesättigt, mit Ammoniak gefrieren lassen und die Schollen dann photographiert und dabei ganz charakteristische Strukturunterschiede gefunden", die in einer viel gleichmäßigeren Lagerung und Fehlen der Pflugsohle beim gefrästen Boden bestehen. Ferner weist der Verf. auf die Untersuchungen von Nitzsch hin, die sich mit der zahlenmäßigen Erfassung der Unterschiede beschäftigen. Aus dem gewonnenen Zahlenmaterial läßt sich berechnen, daß die Bodenwärme des gefrästen Bodens höher ist, derselbe eine höhere Durchlüftbarkeit und besseren Gasaustausch besitzt.

[Ma. 306] Giesecke.

Literatur.

Jahresbericht des Untersuchungsamtes der Landwirtschaftskammer Ostpreußen für das Jahr 1927. (Landwirtschaftliche Versuchsstation, Nahrungsmitteluntersuchungsamt und Bodenuntersuchungsstelle Königsberg i. Pr.) Von Direktor Prof. Dr. Goy.

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 66, 1927, S. 1—54.
[2]) Die Landmaschine 1927, Nr. 12, S. 181.

Der Bericht enthält eine Übersicht über die Tätigkeit der Versuchsstation und des Nahrungsmittelamtes der Landwirtschaftskammer Ostpreußen. Die Untersuchungstätigkeit nahm um rund 50% zu gegenüber 1926, insbesondere hinsichtlich der Böden, Düngemittel und Milchuntersuchungen. Besonders interessant sind die Ergebnisse der mit Hilfe von Reichsmitteln ausgeführten Bodenuntersuchungen, die sich auf die Bestimmung von Kalk und Säure und das Nährstoffbedürfnis nach den Methoden von Neubauer, König und Lemmermann erstreckten. Aus den Untersuchungsergebnissen ergaben sich folgende Schlüsse, wobei die Böden in folgender Weise gruppiert wurden: 1. Bei reichlicherem Gehalt an kohlensaurem bzw. austauschbarem Kalk nach Meyer, neutraler Reaktion, keiner Austauschsäure und nur geringer hydrolytischer Azidität —4 *ccm*, Kalkung nicht erforderlich. 2. Böden mit Gehalt darunter, ohne stärkere Austauschsäure und mit nur geringer hydrolytischer Azidität: die Böden haben Mangel an Kalkreserven. 3. Böden über 6 *ccm* hydrolytischer Azidität und über 2 *ccm* Austauschsäure, schlechtem Azotobakterwachstum und Gehalt an austauschbarem Kalk nach Meyer — unter 0,20%: bei diesem besteht stärkerer Säuregrad und Kalkarmut.

Von den 1926 in dieser Hinsicht untersuchten Bodenproben zeigte:

1. reichlicheren Kalkgehalt . . . . . 232 Bd. = 18.4%
2. Mangel an Kalkreserven . . . . 790 „ = 62.6%
3. Kalkarmut und höheren Säuregrad 240 „ = 19.0%

[Lit. 449] Gericke.

Bodenkunde. Von Privatdozent Dr. F. Giesecke[1]).

Der Verf. gibt einen kurzen Überblick über die Bodenkunde und behandelt auf 8 Seiten die Begriffsbestimmung, die Bodenbildung, Einteilung der Boden und die Bödenuntersuchung. Als Schluß folgt eine knappe Literaturaufzählung und zwar Werke über die Bodenkunde allgemeinen Inhalts, spezielle Werke, Zeitschriften und referierende Organe. In dieser letztgenannten Aufzählung ist ein Druckfehler unterlaufen, und zwar muß es statt H. Priehnle H. Puchner heißen. [Lit. 451] Giesecke.

Landmaschinenkunde, Lehr- und Hilfsbuch für Studierende und Landwirte. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Gustav Fischer. (Verlag von Eugen Ulmer, Stuttgart 1928. 524 Seiten. Mit 527 Abbildungen. Preis 16.— M.)

Der auf dem Gebiete des Maschinenwesens ja sehr bekannte Autor bringt uns in dem vorliegenden Lehrbuch der Landmaschinenkunde ein Werk, dessen Erscheinen sowohl als auch dessen Inhalt nicht nur dem akademischen Lehrer und dem Studierenden, sondern auch dem praktischen Landwirt begrüßenswert erscheint. Dieses Buch, das zugleich als Hilfsbuch für die Beurteilung und die Behandlung der Maschinen dienen kann, gewinnt durch die überaus ansprechende Darstellungsweise und durch die Beigabe der wirklich ausgezeichneten, zahlreichen Abbildungen. Dieses ermöglicht, daß selbst Leser ohne technische Kenntnisse sich spielend in die Materie einarbeiten können. Besonders begrüßenswert in dieser Hinsicht ist die Aufnahme eines Abschnittes über die Grundlehren der Maschinentechnik und eines solchen über die Elektrizitätslehre. Alles in allem scheint mir durch dieses Werk einem lange gefühlten Bedürfnis Abhilfe geschaffen zu sein. [Lit. 452] Giesecke.

Arbeiten der Agrik.-chem. Versuchsstation Halle a. S. Heft VI. Herausgegeben von Dr. F. Münter. 102 Seiten. Preis 3.60 M. Verlag von Paul Parey, Berlin 1928.

[1]) Sonderabdruck Handwörterbuch der Arbeitswissenschaft. Carl Marhold. Halle 1927.

Das als Sonderabdruck aus den „Landwirtschaftlichen Jahrbüchern", Band 67, Heft 1 erschienene Heft enthält 14 verschiedene Düngungsfragen, die an der Hand von Versuchen der Versuchsstation Halle besprochen werden. Wir werden auf die Einzelheiten noch im referierenden Teil zurückkommen.

[Lit. 455] Red.

Das Lastauto. Von Ing. A. Pretsch. 111 Seiten. Preis 2.50 M. Verlag von Bernh. Friedr. Voigt, Leipzig 1927.

Als 6. Band von Voigts Motorbüchern, die eine Sammlung elementarster Abhandlungen aus dem gesamten Gebiete des Kraftfahrwesens und der Motorenkunde darstellt, erscheint eine leichtverständliche Einführung in den Bau und die Handhabung des modernen Lastkraftwagens zum Gebrauche für dessen Besitzer und Führer. Der Band ist mit 42 Textabbildungen und acht gut ausgeführten Doppeltafeln ausgestattet. Die Ausführungen sind sehr eingehend und klar, so daß man nicht nur den Bau und die Arbeitsweise eines Lastautos daraus gründlich erlernen kann, sondern auch zahlreiche Hinweise findet, wie man sich bei Störungen zu verhalten hat. Das Buch kann daher allen Besitzern und Führern von Lastautos angelegentlich empfohlen werden.

[Lit. 456] Red.

Die Chemie der Wasser- und Abwasserbehandlung. Von Arthur M. Buswell, Professor der Gesundheitschemie an der Universität Urbana, Illinois. 362 Seiten, geb. 7.— $. Herausgegeben von der American Society. Verlag The chemical Catalog Comp., New York 1928.

Die Monographie gibt eine vollständige Übersicht über alle chemischen Vorgänge, die sich auf das Wasser und das Abwasser beziehen. Zu dieser Wiedergabe war ein außerordentlich fleißiges Studium der Literatur erforderlich, und nur ein Fachmann, wie der Autor, war in der Lage, ein Werk zu schaffen. das bei aller Kürze eine Vollständigkeit erreicht wie sie in Amerika wenigstens bisher nicht vorlag. Alle analytischen Methoden sind dabei außer Acht gelassen. In den ersten 13 Kapiteln wird die Chemie des Gebrauchs, wassers dargestellt, angefangen von den theoretischen Grundlagen der Chemie überhaupt. Die nächsten 9 Kapitel behandeln die Chemie des Abwassers, wobei aber auch die Mikrobiologie zu ihrem Recht kommt.

Das vorzüglich ausgestattete Werk ist auch deutschen Fachmännern bestens zu empfehlen. [Lit. 457] Red.

Phosphorsäure, Phosphate und Phosphat-Düngemittel. Von H. Waggeman und Jenny W. Easterwood (U. S. Department of Agriculture), 370 Seiten, Preis geb. $ 7.50. Herausgegeben von der American Chemical Society, Verlag The chemical Catalog Comp., New York 1927.

Diese Sammlung von chemischen Monographien, herausgegeben von der amerikanischen chemischen Gesellschaft, umfaßt bereits über 30 stattliche Bände. Damit ist in Amerika eine äußerst wertvolle Bibliothek geschaffen, worin alle wichtigen Zweige der Chemie vertreten sind. Das, was diese Bücher besonders wertvoll macht, ist das, daß hier stets der behandelte Stoff in vollstem Umfange dargeboten wird. So auch in dem vorliegendem Band. Hier behandelt das erste Kapitel die wissenschaftlichen Grundlagen der Oxyde und Säuren des Phosphors, die Bedeutung der Phosphorsäure im Tierkörper und in der Landwirtschaft und die Quellen der Phosphorsäure. Das zweite Kapitel bringt eine sehr ausführliche Darstellung der Phosphorvorkommen in den Vereinigten Staaten und das dritte die Phosphate in den übrigen Ländern der Erde. Es folgt die Darstellung der leicht löslichen und der wasserlöslichen Phosphatdüngemittel, die Gewinnung von Phosphorsäure mittels Schwefelsäure und durch den Verflüchtigungsprozeß, der Backpulver und sonstiger



Phosphate. In einem ausführlichen Anhang werden sämtliche bisher erteilten Patente beschrieben, die sich auf die Phosphorsäure beziehen. Alles in allem: ein sehr wertvolles Buch für jeden Agrikulturchemiker.

[Lit. 458] Red.

Julius von Wiesner, Die Rohstoffe des Pflanzenreiches. Vierte Auflage: unter Mitwirkung zahlreicher Fachgelehrter herausgegeben von Paul Krais, Dresden und Wilhelm v. Brehmer, Berlin-Dahlem. II. Band: Hölzer bis Zucker. 1131 Seiten mit 217 Textabbildungen und einem ausführlichen Register zum I. und II. Band. Preis gebunden in Leinw. 49.— M, in Halbfrz. 52.— M. Verlag von Wilhelm Engelmann. Leipzig 1928.

Dem im Jahre 1927 herausgegebenen, von uns im Novemberheft 1927 dieser Zeitschrift besprochenen I. Bande ist jetzt, also kurze Zeit danach, der II. Band gefolgt. Er ist ebenso wie jener nach Rohstoffgruppen aufgebaut und umfaßt Hölzer; Kautschuk, Guttapercha und Balata; Kork; organische Säuren; Saponine; Schleime; Stärke; Vitamine; Wachse; Zucker. Jeder Abschnitt ist von einem anerkannten Fachmann bearbeitet worden; ein Musterbeispiel bietet der Aufsatz über das Zuckerrohr von W. Krüger. Die organischen Säuren sind etwas kurz behandelt. Aber der „Wiesner" soll ja auch nur ein Führer durch die Rohstoffe des Pflanzenreiches sein. In welch ausgedehntem Maße er dies geworden ist, das beweist allein der Umfang des zweibändigen Werkes mit insgesamt 2253 Seiten. Wer sich eingehender mit gewissen Fragen beschäftigen will oder muß, der findet in den sehr ausführlichen Quellennachweisen genügende Gelegenheit zu weiterem Studium.

Deshalb wird das ganze Werk überall in den interessierten Kreisen äußerst willkommen sein. [Lit. 453] Red.

Die Handelsfuttermittel. Von Prof. Dr. M. Kling, Direktor der Landwirtschaftlichen Kreisversuchsstation Speyer. 580 Seiten. Preis geb. in Leinw. 26.— M. Verlag von Eugen Ulmer, Stuttgart 1928.

Der durch seine zahlreichen Untersuchungen und Veröffentlichungen auf dem Gebiete der Handelsfuttermittel rühmlichst bekannte Verfasser hat hier ein Handbuch geschaffen, welches für alle landwirtschaftlichen Versuchsstationen, für Handelschemiker, Behörden, Landwirtschaftsschulen und Genossenschaften, kurz für alle, welche mit Handelsfuttermitteln zu tun haben, von der größten praktischen Bedeutung ist. Hier sind endlich einmal alle Handelsfuttermittel, welche bisher aufgetreten sind, in übersichtlicher, eingehender Weise zusammengestellt unter Angabe ihrer Zusammensetzung, Herkunft, Bedeutung, und dabei sind überall die Quellen angegeben, aus denen der Verf. geschöpft hat, und wo man sich selbst näher über Einzelheiten unterrichten kann. Damit erhält das Werk auch eine hohe, wissenschaftliche Bedeutung, die es für den Agrikulturchemiker unentbehrlich macht. Das Buch zeugt von einer ungemein fleißigen Arbeit des Verf.s, der seit Jahren an diesem Material gesammelt hat. Er wird diese Tätigkeit zweifellos fortsetzen und die Literatur über die Handelsfuttermittel laufend bei Neuauflagen ergänzen. Infolge des sehr ausführlichen Inhaltsverzeichnisses wird das Buch zu einem hervorragenden Nachschlagewerk und die Einleitung über das Wesen und die Bewertung der Futtermittel im allgemeinen, sowie die Angaben über die Futtermitteleinfuhr und die gesetzlichen Bestimmungen über den Verkehr mit Futtermitteln ergänzen das Werk auf das vortrefflichste.

[Lit. 454] Red.

Druck von Oskar Leiner, Leipzig.

Seite
*Dr. F. Münter. Arbeiten der Agrik.-chem. Versuchsstation Halle a. S. . 286
*Ing. A. Pretsch. Das Lastauto 287
*Prof. Arthur M. Buswell. Universität Urbana, Illinois. Die Chemie der Wasser- und Abwasserbehandlung . 287
*H. Waggeman und Jenny W. Easterwood. (U. S. Department of Agriculture). Phosphorsäure, Phosphate und Phosphat-Düngemittel. 287
*Paul Krais, Dresden u. Wilhelm v. Brehmer, Berlin-Dahlem. Julius von Wiesner, Die Rohstoffe des Pflanzenreiches 288
*Prof. Dr. M. Kling. Die Handelsfuttermittel 288

57. Jahrgang 7. Heft. Juli 1928

BIEDERMANN'S ZENTRALBLATT

Referierendes Organ für Agrikulturchemie und rationellen Landwirtschaftsbetrieb

mit besonderer Berücksichtigung der

landwirtschaftlichen Maschinen

Fortgesetzt unter der Redaktion von

PROF. DR. M. POPP,

Vorstand der Versuchs- und Kontrollstation der Landwirtschaftskammer für den Freistaat Oldenburg

und unter Mitwirkung von

Siebenundfünfzigster Jahrgang



Leipzig
Verlag von Oskar Leiner

Inhaltsverzeichnis

Boden. Seite

Dr. W. Röpke. Die Struktur des Löß 289
Th. Arndt und W. Hoffmann. Die Bestimmung des Reaktionszustandes von Moorböden 290
E. Blanck, A. Rieser mit Beitrag von H. Mortensen. Die wissenschaftlichen Ergebnisse einer bodenkundlichen Forschungsreise nach Spitzbergen im Sommer 1926 292
A. Stöckli. Studien über den Einfluß des Regenwurms auf die Beschaffenheit des Bodens 299
*Diplom-Landwirt Dr. B. Menzel, Berlin. Untersuchungen über die Melioration leichter Böden durch Tonmehl. 326
*J. Reinhold, Großbeeren. Mitscherlichs Verfahren zur Bestimmung des Düngergehaltes des Bodens. 327
*Walter Ludorff, Münster. Die Gemengteile des Bodens als Träger des Nährstoff- und Säuregehaltes und die Beziehungen zwischen den leichtlöslichen Bodennährstoffen und deren Aufnahme durch die Pflanzen. . . 327

Düngung.

A. V. Ovtryganiew und Balanda. Wirkungen der Düngemittel auf den Ernteertrag und die Qualität des Tabaks 302
*J. W. Turrentine. Amerikanische Kaliindustrie 328
*A. R. M. Barnette. Topf- und Feldversuche mit Kochsalz 329
*A. L. Jimenez. Die Wirkung des Mangans auf das Wachstum und auf den Ertrag von Reis 329

Pflanzenproduktion.

W. E. Tottingham und S. Lepkovsky. Klimatische Einflüsse auf den Stoffumsatz in der Zuckerrübe 304
Dr. W. Straib. Versuche mit Düngemitteln zur Steinbrandbekämpfung des Weizens 307
E. Haselhoff und W. Elbert. Versuche mit Reizstoffen 309
*Korff. Frost- und Blasenfußschäden an Roggenähren 330
*A. Osterwalder. Die Bekämpfung der Kohlhernie mit Kalziumkarbidwasser 330

Tierproduktion.

E. B. Stanley und B. L. Scott. Die Mast von Lämmern in Arizona 312

Seite

L. C. Miller und L. A. Maynard. Calcificationsstudien an mit Alsenöl und verschiedenen Alsenfischmehlen gefütterten Ratten 314
O. Hagemann und E. Ohl. Über die biologische Bedeutung des Kaliums für den menschlichen und tierischen Organismus 315
*O. Baeröe. Heringsmehl und Dorschlebertran als vorbeugende Mittel gegen Rachitis beim Schwein . . . 330
*E. Lesme et S. Simon. Neuere Beobachtungen über den antirachitischen Faktor des Lebertrans 331

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Kurt Trautwein. Zur Biologie der Grünfutterkonservierung 324
Dr. Staiger und M. Glaubitz. Vergleichende Säuerungsversuche mit Bacillus Delbrücki und den Kaltmilchsäurebakterien (Bacterium lactis acidi und Bacterium cucumeris fermentati Henneberg) 325
*A. Sartory, R. Sartory und J. Meyer. Die optimalen Wasserstoffionenkonzentrationen der Medien bei der Kultur einiger Pilze 331
*A. Scheunert und M. Schieblich. Bildung von Vitamin B durch Bac. vulgatus (Flügge) Migula aus vitaminfreien Nährlösungen 332
*G. Mezzadroli. Über die Verwendung von Rohrzucker invertierenden Bazillen für die Herstellung von Milchsäure und Mannit 332

Maschinen.

*W. Große. Zeitgemäße Kartoffelbearbeitung. Zweck und Bedeutung der Schurigschen Methode 332
*Dipl.-Ing. W. Kind. Die 4-PS-Garten-Fräse (Type K IV) der Siemens-Schuckert-Werke 333
*Ing. Fr. Friedemann. Zeitgemäße Wasserhebemaschinen 333
*Obering. Rummel. Die Rentabilität des elektrischen Betriebes in der Landwirtschaft 333
*Dr.-Ing. C. H. Dencker. Elektrische Spritz- und Sicherungsapparate im Landwirtschaftsbetriebe 333

Literatur.

*Privatdozent Dr. F. Giesecke. Rationelle Düngemittel 334

(Fortsetzung siehe Umschlagseite III)

Jährlich erscheinen 12 Hefte. Preis für den Jahrgang Mk. 24.—

Alle Buchhandlungen u. Postanstalten nehmen Bestellungen an

Printed in Germany.

Boden.

Die Struktur des Löß.

Von Dr. W. Röpke[1]).

Da die Herkunft des staubfeinen Lößmaterials, die Ausgangsbildungen, verschieden sind, muß jede genetische Untersuchung von den petrographischen Eigenschaften eines Löß ausgehen, wobei besonders die Struktureigenschaften des Einzelkornes und die sich daraus ergebenden strukturellen Verhältnisse des Löß als Gestein neben dem Mineralgehalt Hinweise auf den Entstehungsvorgang geben können. Verf. bringt in der vorliegenden Arbeit die Ergebnisse von Untersuchungen und Beobachtungen der Struktur am mitteldeutschen Löß und leitet daraus die genetischen, sedimentpetrographischen und bodenkundlichen Schlüsse ab. Aus den Beobachtungen und Tatsachen ergeben sich Hinweise auf Einzelheiten der Bildungsvorgänge der Löß: Das Geschiebemergelkorn mit seiner rauhen Kalkstäubchenhülle bot dem Winde gute Widerstandsflächen für den Transport. Bei Ablagerung wird noch stärkere Lockerheit des Materials vorhanden gewesen sein, da die Oberflächenvergrößerung durch die Kalkverteilung stärker war. Durch das allmählich im Laufe der Eisabschmelzung feuchter werdende Klima und das Ansteigen des Grundwassers, mit dessen Eintritt der Windtransport aufhörte, begannen dann die Lösungserscheinungen im Kalk des Löß und damit die Herausbildung des typischen Lößeinzelkorns und der Struktur des primären Löß überhaupt. Die wachsende Luft- und Bodenfeuchtigkeit ergab die Möglichkeit der Pflanzenansiedlung, die mit zur Umgruppierung des Kalkes beitrug. Die Volumenverminderung des angehäuften Staubes bei der Herausbildung des Löß ist nur soweit gegangen, daß die Niederschlagshöhe des mitteldeutschen Klimas nach der Lößbildungszeit, im Mittel 660 *mm* jährlich, nicht ausreicht, auch nur 1 *m* mächtigen Löß, bei einer Wasserkapazität von 65% seines Volumens, dichtzuschlämmen, zumal sich diese Wassermengen auf ein Jahr verteilen.

[1]) Leopoldina, 1928 Bd. 3, S. 43

Das Auftreten von humideren klimatischen Verhältnissen bildete also die im primären Löß vorliegende typische Struktur heraus, aber zugleich begann damit auch im Laufe der Zeit bei immer intensiverer direkter und indirekter Wirkung des humiden Klimas, besonders durch die Einwirkung der Pflanzenwelt, eine Umlagerung des Kalkgehaltes im Löß und damit eine Änderung der Struktur. Eine weitere klimatisch bedingte Veränderung ist die Verlehmung des Löß, bei der CO_2haltige Wässer eine Rolle spielen. Durch den Pflanzenwuchs wird diese Wirkung besonders begünstigt. Auch hier ist die Verdichtung der primären Struktur ein Hauptmerkmal. Der gelöste Kalk wird hierbei in größere Tiefen geführt und kleidet die Wurzelröhren im Löß aus. Man findet unverkalkte Wurzelröhren und mit Kalk ausgekleidete und hat sie als typische Strukturformen des Löß anzusehen. Sie fehlen jedoch an vielen Stellen im Löß und haben mehr sekundäre Bedeutung für die Struktur. Die Konkretionsbildungen im Löß sind ebenfalls Kalkumlagerungsvorgänge und mit Strukturveränderungen im Löß verknüpft, desgleichen die Ausbildung von Kalklagen. Reichen also die derzeitigen jährlichen Niederschlagsmengen nicht aus, den Löß in seiner primären Struktur mechanisch zu verändern, so gehen jedoch solche Veränderungen auf chemischem Wege vor sich. Die Untersuchung dieser Vorgänge, vor allem solcher genetischer Art, das Problem der Schwarzerdebildung, die Frage der Verlehmung und des Wasserhaushaltes im Löß müssen von der primären Struktur des Löß ausgehen. [Bo. 981] Gericke.

Die Bestimmung des Reaktionszustandes von Moorböden.

Von **Th. Arndt** und **W. Hoffmann**[1]).

Die vorliegende Arbeit bringt Angaben über vergleichende p_H-Bestimmungen von Moorböden mit der Wasserstoff- und der Chinhydronelektrode und legt weiter die Abhängigkeit der Reaktionszahlen von dem Verhältnis Boden zu Flüssigkeitsmenge und von der Anwendung von Wasser bzw. Neutralsalzlösung klar. Weiter werden die Unterschiede der in Bodenaufschwemmungen und Bodenauszügen gemessenen p_H-Werte erörtert; auch wird der Einfluß der Extraktionszeit und des Trocknens auf die Höhe der Reaktionszahlen in den

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde 1928, Teil A. Bd. 10, Heft 4, S. 219.

Bereich der Untersuchung gezogen. Die Bestimmung der Reaktionszahlen von Moorbodensuspensionen mit der Chinhydronelektrode wurde an Sphagnumtorf, Heidehumus, Übergangswaldtorf und übergangsmoorartigem Niederungsmoorboden ausgeführt, die alle p_H-Zahlen von weniger als 5 besaßen. Die Böden wurden sowohl in Wasser- wie in KCl-Aufschwemmung untersucht. Mit Rücksicht auf die großen Differenzen im Wassergehalt der frischen Moorbodenarten wurde bei der Dosierung der Proben von der Trockensubstanz ausgegangen. Die angewandten Mengen des frischen Bodens entsprachen bis zu 10 *g* Trockensubstanz auf 250 *cbm* des Extraktionsmittels; diese obere Begrenzung des Verhältnisses Boden : Flüssigkeit findet ihre Begründung in der Unmöglichkeit, bei enger gewähltem Verhältnis die Suspension sperriger Moorböden noch schütteln zu können. Die mit Chinhydron nach 5 minutigem Stehen ermittelten p_H-Zahlen stimmten in allen Fällen mit den Werten überein, die mit der Gaskettenmethode erzielt wurden. Sie liegen größtenteils etwas höher als diese. Die Ablesungen nach 15—35 Minuten zeigen, daß schon nach 5 Minuten die endgültige Einstellung des Potentials erfolgt ist. Daraus kann gefolgert werden, daß die Bestimmung der p_H-Werte in KCl-Suspensionen von Moorböden bei einer Ablesungszeit von 5 Minuten zu richtigen Ergebnissen führt. Für Suspensionen von Moorböden in Wasser liefert das Chinhydronverfahren bei einer Ablesungszeit von etwa 30 Minuten die gleichen Werte wie die Wasserstoffelektrode. Für wäßrige und n-Chlorkaliumauszüge genügt eine Ablesungszeit von 5 Minuten. Der Vergleich zwischen den Reaktionszahlen von Suspensionen und Filtraten ergab, daß die Reaktionszahlen der n-KCl-Filtrate bei stark sauren Böden in der gleichen Höhe wie die p_H-Werte der Suspensionen. Die Wasserstoffexponenten der Suspensionen schwächer saurer Böden dagegen sind kleiner als die der Filtrate. Wassersuspensionen der stark und der schwächer sauren Moorböden haben niedrigere Reaktionszahlen als die zugehörigen Filtrate. Versuche über den Einfluß des Verhältnisses der Bodenmenge zum Extraktionsmittel auf die Reaktionszahlen ergaben, daß die Reaktionszahlen saurer Böden sinken, die p_H-Werte alkalischer Böden mit zunehmender Bodenmenge bei gleichbleibendem Flüssigkeitsvolumen steigen. Da der Moorboden stets einen verschieden hohen Wassergehalt besitzt, wurde für die Versuche von der Trockensubstanz ausgegangen. Es kann für eine Methode der vergleichenden

Bestimmung der Reaktionszahlen von Moorböden nicht über das Verhältnis 1 : 25 hinausgegangen werden, solange die Herstellung der Bodensuspension durch Ausschütteln erfolgen soll. Ein engeres Verhältnis würde bei sperrigen Böden zu nicht mehr schüttelbaren Breien führen. Infolge der physikalischen Eigenschaften der Moorböden kann bei einer alle Moorarten umfassenden Bestimmungsmethode über das Verhältnis Boden : Flüssigkeit = 1 : 10 nicht hinausgegangen werden. Weiter wurde untersucht der Einfluß der Extraktionsdauer auf die Reaktionszahlen und dabei in Bodensuspensionen und -Filtraten nach einer Schütteldauer von 5, 15, 30, 60 und 120 Minuten stets die gleichen p_H-Werte gefunden. Die Art des Moorbodens spielte dabei keine Rolle. Eine Schütteldauer von 5 Minuten genügt, um Gleichgewicht zwischen Boden und Flüssigkeit eintreten zu lassen, längere Dauer erniedrigt bzw. erhöht die Reaktionszahlen nicht. Trocknung der Moorböden bei Zimmertemperatur und bei 105° übt auf die p_H-Werte keinen nennenswerten Einfluß aus. Die Ausführung der Methode ist folgende: zu einer 10 *g* Trockensubstanz entsprechenden Menge frischen Bodens wird soviel Wasser gegeben, daß unter Berücksichtigung der Bodenfeuchtigkeit 100 *ccm* Flüssigkeit vorhanden sind. Nicht schüttelbare Boden-Wassermischungen werden 24 Stunden stehen gelassen; schüttelbare werden $^1/_4$ Stunde im Schüttelapparat geschüttelt. Soll die Reaktionsbestimmung in n-KCl-Suspension oder -Filtrat ausgeführt werden, so wird der abgewogenen Probe je nach ihrem Wassergehalt so viel festes KCl bzw. 2 n- bzw. 4 n-KCl-Lösung und Wasser zugegeben, daß 100 *ccm* n-KCl-Lösung entstehen. Die Potentialdifferenz kann bei n-KCl-Suspensionen und -Filtraten sowie bei wässerigen Filtraten 5—10 Minuten nach dem Eintauchen der Elektrode erfolgen. Wassersuspensionen dagegen erfordern eine Ablesungszeit von etwa 30 Minuten.

[Bo. 982] **Gericke.**

Die wissenschaftlichen Ergebnisse einer bodenkundlichen Forschungsreise nach Spitzbergen im Sommer 1926.

Von **E. Blanck** und **A. Rieser,** mit einem Beitrag von **H. Mortensen**[1]).

Um einen umfassenden Einblick in die Verhältnisse der Verwitterung und der Bodenbildung auf Spitzbergen zu bekommen,

[1]) Chemie der Erde, Bd. 3 4, S. 588—698, 1928.



untersuchten E. Blanck und Mitarbeiter das Gebiet des Eisfjords eingehend. Gerade dieser Teil schien besonders geeignet, da hier folgende geologische Formationen zutage treten: Hecla-Hook, Kulm, Oberkarbon, Permokarbon, Perm, Trias, Jura, Kreide und Diluvium. Ferner treten von den Eruptivgesteinen Diabase im Karbon und Perm auf. Von den verschiedenen Sedimentgesteinen sind diejenigen quarzitischer Natur vorherrschend, aber auch Übergangsformen und Ausbildungsformen verschiedenster Art der Kalke, Schiefer und Phyllite sowie diluviale und aluviale Aufschüttungen sind hier vorhanden.

Bodenkundlich zerfällt das Gebiet in drei Zonen, nämlich: die erste Zone umfaßt die während des ganzen Jahres mit Eis und Schnee bedeckten Hochflächen, die höchsten Gebirgslagen und das Inlandeisgebiet; die zweite Zone ist in der Sommerzeit frei von Eis und Schnee und nimmt die mittleren Höhenlagen ein; die dritte Zone ist das als Strandgebiet zu bezeichnende Gebiet der Tiefenlagen in unmittelbarer Nähe des Meeres.

In der ersten Zone findet keine Bodenbildung statt, in der zweiten Zone wirkt neben der äußerst starken Abtragung auch die chemische Verwitterung mit. Der gesamte dort gebildete Detritus wird im wesentlichen in das dritte Gebiet verfrachtet und kommt dort zur Ablagerung, soweit er nicht ins Meer geführt oder durch den Wind fortgeführt wird. Eine scharfe Grenze zwischen den beiden letzteren besteht nicht.

Bereits frühere Untersuchungen des Verf. hatten gezeigt, daß eine chemische Verwitterung auf Spitzbergen bestehen müsse, allerdings konnte auf Grund des damaligen geringen Versuchsmaterials nur eine mehr theoretische Beweisführung erbracht werden. Die unternommene Forschungsreise verfolgte also im wesentlichen den Zweck, die chemische Verwitterung und die Bodenbildung auf Spitzbergen zu untersuchen, um Kenntnis über die extremsten Bildungen im System der regionalen Bodenarten zu erhalten, und weiterhin das Auftreten und die Entwicklung der Bodenformen an Ort und Stelle zu verfolgen und zu studieren.

Unter Zugrundelegung der meteorologischen Aufzeichnungen der Stationen Greenharbour und der Station in der Adventbay berichtet H. Mortensen in einem besonderen Abschnitt über die klimatischen Verhältnisse des Eisfjordgebietes, die bei der Beurteilung



der Verwitterungserscheinungen und der Bodenbildungen vor allen Dingen zu berücksichtigen sind.

Die experimentellen Untersuchungen erstrecken sich auf:

1. Sandstein- und Quarzitverwitterung,
2. Tonschiefer- und Phyllitverwitterung,
3. Diabasverwitterung,
4. Verwitterung kalkhaltiger Schiefergesteine,
5. Schwemmlandprodukte,
6. Beschaffenheit der Böden.

Auf Grund des außerordentlich umfangreichen Analysenmaterials der verschiedenartigsten Gesteine und deren Verwitterungsprodukte ergibt sich, daß sich neben der physikalischen auch die chemische Verwitterung bemerkbar macht.

Bei den Sandgesteinen und Quarziten ist lediglich eine Umwandlung des Karbonat- und Eisenanteils eingetreten. Zur Veranschaulichung sei hier folgende Übersicht als charakteristisches Beispiel angeführt:

Um eine möglichst einwandfreie Verwitterungsfolge des vorliegenden Sandsteins zu erhalten, wurde die Rinde von dem Gestein abgeschliffen, so daß ein völlig unangegriffener, schwarzgrau gefärbter Kern für die Analyse gewonnen wurde (Nr. 5). Die etwa 1 *mm* dicke Rinde konnte dagegen leicht vom Kern abgespalten und daher gleichfalls für sich analysiert werden (Nr. 5 a), und schließlich wurde noch der äußerste rotbraune Überzug, der für sich auch leicht zu entfernen war und sich tonig-seifig anfühlte, als gesonderte Probe (Nr. 5 b) untersucht.

Dieser Gesteinsprobe in ihren verschiedenen Verwitterungsstadien ist der unterlagernde Boden, der zweifellos der Substanz der Kalksandsteinscherben sein Material verdankt, gegenüberzustellen. Diese Probe Nr. 6 besteht in ihrem Anteil über 2 *mm* zwar aus plattig und eckig ausgebildeten, aber dennoch schon etwas mehr gerundeten kleineren Gesteinsbruchstücken von gleichfalls dunkelgrauschwarzer Färbung und immerhin schon etwas erdiger Beschaffenheit. Ihre Feinerde unter 2 *mm* Korngröße ist grauschwarz bis etwas bräunlich gefärbt und von erdiger Natur.

Die Bauschanalysen der Proben Nr. 5 und 6 stellten sich folgendermaßen:



	Nr. 5 %	Nr. 5a %	Nr. 5b %	Nr. 6 (unt. 2 mm) %
SiO_2	25.48	29.67	36.51	57.29
TiO_2	0.44	0.45	0.40	0.44
Al_2O_3	5.81	6.11	5.92	13.21
Fe_2O_3	1.27	12.34	38.41	2.08
FeO	10.46	—	—	6.32
CaO	23.28	22.70	4.95	4.57
MgO	5.43	2.44	1.25	1.84
K_2O	1 78	1.58	—	3.45
Na_2O	0.97	1.24	—	0.37
P_2O_5	—	—	—	0.22
SO_3	—	—	—	0.18
CO_2	24.23	17.15	—	0.34
organische Substanz	0.36	0.40	—	1.30
Hydr. H_2O	0.37	3.59	8.18	3.67
Feuchtigkeit	0.67	2.04	4.48	4.80
Summe:	100 05	100.01	100.10	100.08

Probe Nr. 8 anstehender, frischer Quarzit.

„ „ 12 gleichfalls harter, fester Quarzit, aber auf den Absonderungsschichten mit hellgelben Überzügen versehen.

	Nr. 8 %	Nr. 12 %	Nr. 10 %
SiO_2	70.33	74.21	73.45
TiO_2	0.30	0.28	0.36
Al_2O_3	6.87	9.27	10.20
Fe_2O_3	2.41	2.28	4.01
FeO	5.34	1.97	0.79
CaO	4.30	1.52	1.22
MgO	0.95	0.83	0.50
K_2O	3.43	2.94	2.87
Na_2O	1.28	2.00	2.06
SO_3	—	—	—
P_2O_5	—	—	—
CO_2	2.38	0.53	0.43
organische Substanz	0.03	0.11	0.07
Hydr. H_2O	1.02	2.73	2.61
Feuchtigkeit	0.45	1.56	1.54
Summe:	100.09	100.03	100.11

Probe Nr. 10 vollkommen zersetzter Quarzit, innerlich und äußerlich z. T. gelbgrün gefärbt.

Wie aus den Ergebnissen zu ersehen ist, ist die Wirkung der hydrolytischen Tätigkeit des Wassers nicht sehr groß, da die Alkalien fast unberührt geblieben sind. Ausblühungen in Form von Sulfaten des Magnesiums und des Natriums ebenso wie Alaunausscheidungen, die in wiederholten Fällen gefunden wurden, können infolgedessen nur unzureichend erklärt werden, da die Vorbedingung, nämlich die hydrolytische Tätigkeit des Wassers, nur in geringem Maße gegeben ist. Teilweise sind diese vielleicht durch lokale Verhältnisse bedingt, zum andern auch auf biologische Verwitterung zurückzuführen. Ob beide Faktoren allein ausreichen, um diese Erscheinungen hervorzurufen, bleibt dahingestellt. Das Vorhandensein von Phosphorsäure und Schwefelsäure scheint einzig und allein der Mitbeteiligung der organischen Substanz an der Verwitterung zuzuschreiben zu sein.

Ähnliche Ergebnisse zeitigten auch die Untersuchungen des Tonschiefers und des Phyllits. Bei der Verwitterung der Diabase tritt neben einer starken Oxydation eine Abwanderung der meisten Bestandteile auf, die in diesem Falle wohl durch eine stärkere hydrolytische Tätigkeit des Wassers erklärt werden kann. Zur Erläuterung seien folgende Diabasanalysen angeführt:

Probe Nr. 28, Diabas vom Kap Diabasneset, entnommen dem Nordwestabhang des Vorkommens in etwa 30 *m* Höhe über dem Meere.

Das Gestein ist ein normal ausgebildeter, ziemlich frischer Diabas von schwarzer Färbung, auf dessen Absonderungsflächen ein feiner Überzug von Eisenoxyden bemerkbar ist. Auf dem Gestein lagert ein dem Aussehen nach schwach humoser, ziemlich trockener, hellbraun gefärbter Sandboden (Nr. 28 b) auf, der in seinem Anteil über 2 *mm* Korngröße eckige Bruchstücke des Diabasgesteins von verschiedenster Größe und reichlich Wurzelrückstände enthält. Aus einer 7 *m* langen und 2 *m* breiten mit Vegetation (Moose und Gräser) bedeckten Runse wurde eine zweite, humose und feuchtere Bodenprobe (Nr. 28 c) entnommen (Tab. S. 297).

Die stark kalkhaltigen Gesteine werden in ähnlicher Weise wie die Sand- und Tongesteine mit geringerem Kalkgehalt durch die Verwitterungsfaktoren beeinflußt, die Entkalkung und die Oxydation des Eisens treten hier jedoch nicht so deutlich auf. Die

Schwemmlandprodukte zeigen in ihrer Zusammensetzung und Beschaffenheit annähernd gleiche Werte wie das ursprüngliche Material,

	Nr. 28 a %	Nr. 28 b %	Nr. 28 c %	Nr. 28 a %	Nr. 28 b %	Nr. 28 c %
SiO_2	49.93	60.36	59.86	50.64	67.37	67.26
TiO_2	1.36	0.56	0.58	1.38	0.62	0.65
Al_2O_3	15.09	11.88	14.16	15.30	13.26	15.91
Fe_2O_3	4.09	5.73	4.11	4.15	6.40	4.62
FeO	10.11	2.10	1.98	10.25	2.34	2.22
Mn_3O_4	4.10	1.20	Sp.	4.16	1.33	Sp.
CaO	8.30	2.41	2.82	8.42	2.69	3.16
MgO	2.52	1.64	1.50	2.56	1.82	1.69
K_2O	1.34	2.02	2.05	1.36	2.26	2.30
Na_2O	1.59	1.04	1.11	1.61	1.15	1.25
SO_3	—	0.18	0.26	—	0.20	0.30
CO_2	0.21	0.25	0.13	0.21	0.28	0.15
P_2O_5	—	0.20	0.40	—	0.22	0.45
organische Substanz	Sp.	1.48	2.11	—	—	—
Hydr. H_2O	0.70	6.31	5.77	—	—	—
Feuchtigkeit	0.69	2.77	3.19	—	—	—
Summe:	100.03	100.08	100.03	100.08	99.94	99.96

ein Beweis dafür, daß während des Transportes eine stärkere chemische Verwitterung nicht stattgefunden hat.

Die untersuchten Böden weisen sämtlich einen sandigen Charakter auf, die sonst für Tonböden typische Bindigkeit fehlt völlig, trotzdem einzelne der nach der Atterbergschen Schlämmanalyse behandelten Böden einen verhältnismäßig hohen Anteil an Rohton besitzen, wie aus der Tabelle S. 298 zu ersehen ist.

Die immerhin recht hohen Werte für die Hygroskopizität sind nicht allein von dem hohen Rohtonanteil abhängig, sondern auch durch den beträchtlichen Gehalt an Humus bedingt. Eine Einreihung in einen der von Hilgard aufgestellten Bodentypen kommt für die Böden Spitzbergens nicht in Frage, da sie weder der mittleren Zusammensetzung der ariden Böden, noch der der humiden Böden auch nur annähernd gleichkommen. Zu gleichem negativen Ergebnis führt eine Beurteilung nach den Molekularverhältnissen von Al_2O_3 zu SiO_2 im Verwitterungssilikat A (Salzsäureauszug). Die p_H-Bestimmung der Böden ließ erkennen, daß die Diabas-, Tonschiefer- und Kalkböden mit geringem Humusgehalt annähernd neutral

reagieren, die Humusböden, die stark humosen Böden und solche mit geringem Rohtongehalt waren sehr stark sauer. Eine Abhängigkeit von den einzelnen angeführten Bestandteilen war jedoch nicht immer deutlich nachzuweisen.

Nr. der Probe	Nr. 20	Nr. 21	Nr. 22	Nr. 23	Nr. 3 b	Nr. 4	Nr. 6	Nr. 37 a	Nr. 33 a	Nr. 34 a	Nr. 40 b
Rohton	2.08	2.38	6.86	10.72	5.85	6.55	8.31	1.78	2.80	1.49	1.73
Schluff	5.54	3.88	13.34	11.48	14.92	14.42	14.26	12.36	18.10	13.65	10.95
Sand	91.90	94.52	79.96	77.66	79.27	79.18	78.05	85.67	78.99	84.75	87.40
Hygroskopizität	3.25	2.98	4.95	3.23	3.88	4.80	5.73	6.76	11.69	5.33	8.18
Humusgehalt	1.27	0.67	1.12	0 64	1.46	2.01	1.30	1.77	4.89	2.11	4.00

Nr. der Probe	Nr. 40 c	Nr. 29 c	Nr. 38 b	Nr. 28 b	Nr. 28 c	Nr. 35 a	Nr. 32 b	Nr. 32 a	Nr. 36 a	Nr. 41 c	Nr. 16	Nr. 27 a
Rohton	1.00	1.63	1.06	1.95	2.10	3.11	3.69	3.31	3.78	2.14	1.25	1.73
Schluff	10.89	12.16	8.11	10.70	10.93	13.64	10.82	7.27	10.07	11 27	2.56	11.62
Sand	88.14	86.28	91.00	87.25	87.26	83.30	85.51	89.27	86.63	86.69	96.09	86.93
Hygroskopizität	1.93	nicht best.	2.07	nicht best	nicht best.	8.53	2.92	2.53	2.9.	3.12	2.64	nicht best.
Humusgehalt	0.74	0.09	0 27	1.43	2.11	4.91	0.65	0.70	0.61	0.24	0.59	0.84

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß sämtliche Ergebnisse der Untersuchungen der auf Spitzbergen im Gebiet des Eisfjords gesammelten Gesteins- und Bodenproben somit darauf hinweisen, daß zur Erklärung des Zustandekommens des Bodens wohl nicht allein die physikalische Verwitterung mit ihren Folgen ausreicht, sondern auch die chemische Verwitterung dortselbst regen Anteil nimmt. Letzteres ist aber doch nur insofern der Fall, als die eigentliche, den Hauptwirkungsfaktor der chemischen Verwitterung der Silikate darstellende, chemische Verwitterung in Gestalt der hydrolytischen Wirkung des Wassers zurücktritt und nur dem schlechthin lösenden Einfluß des Wassers gepaart mit der Wirkung der Kohlensäure und des Sauerstoffs der Atmosphäre eine besondere Bedeutung bei diesem Vorgang zukommt. Diese Beschränkung in der chemischen Wirkungs- und Angriffsweise des Wassers erscheint unzweifelhaft als Ausfluß der herrschenden Klimaverhältnisse des Untersuchungsgebietes, insofern, wie es die meteorologischen Daten desselben erkennen lassen, die Zeiten höherer Temperatureinflüsse während des Jahres zu gering sind, um eine wirksame hydrolytische Tätigkeit des Wassers aufkommen zu lassen. Verff. glauben jedoch

diese Feststellung auch auf die übrigen arktischen Gebiete als zutreffend übertragen zu dürfen, indem die Annahme berechtigt erscheint, daß die klimatischen Verhältnisse dieses Gebietes, soweit sie wenigstens für die Verwitterung und Bodenbildung in Betracht kommen, im großen und ganzen ziemlich einheitlich sein dürften.

Somit gelangen die Verff. allerdings auf Grund der Untersuchungen an Ort und Stelle und auch im Laboratorium zu einer gewissen Einschränkung der früher geäußerten Ansichten vom Vollzug der Verwitterung und Bodenbildung im arktischen Gebiet, insofern als es sich hier um einen dem Grade nach geringer wirksamen chemischen Vorgang handelt als in den Gebieten unserer Breiten und auch im Gebiet der Wüstengürtel. Während es aber in den ariden Wüstengebieten der Mangel an Wasser ist, der die chemische Verwitterung in ihrer Wirkungsmöglichkeit herabsetzt, ist es im arktischen Gebiet die niedere Temperatur, die das zwar an sich reichlich vorhandene Wasser nicht zur vollen chemischen Wirksamkeit gelangen läßt. In beiden Fällen dominiert infolgedessen der physikalische Aufbereitungsvorgang, zumal sich Faktoren einstellen, die ihn besonders begünstigen, wie einerseits der Einfluß der Insolation, andererseits der des Spaltenfrostes. [Bo. 990] Keese.

Studien über den Einfluß des Regenwurms auf die Beschaffenheit des Bodens.

Von **A. Stöckli**[1]).

Die vorliegende Arbeit bringt in fünf großen Abschnitten folgendes: Untersuchungstechnik, Der Einfluß des Klimas und des Bodens auf die Tätigkeit des Regenwurms, Die Wirkung des Regenwurms auf die physikalischen Bodeneigenschaften, Der Einfluß des Regenwurms auf die Zersetzung der organischen Bodenbestandteile und der Einfluß des Regenwurms auf die bakteriologische Beschaffenheit des Bodens. Aus den zahlreichen Ergebnissen der umfangreichen Arbeit ist zu entnehmen, daß die Intensität der Regenwurmtätigkeit auf verschiedenen Böden verschieden stark war. Die Intensität sowohl wie die Zeit der Regenwurmtätigkeit werden stark beeinflußt von der Temperatur und der Verteilung der Jahresniederschläge.

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher der Schweiz 1928, Jahrg. 43. Heft 1, S. 1—121.

Durch das Klima bedingt hat sich eine Periodizität in der Regenwurmtätigkeit ausgebildet. Hinsichtlich des Einflusses der Bodenbeschaffenheit auf die Zahl und die Tätigkeit der Regenwürmer konnte festgestellt werden, daß ein genügender Wasservorrat die Hauptbedingung für das Wohlbefinden und die rege Tätigkeit der Regenwürmer ist. Die geologische Herkunft der Böden scheint keine Rolle zu spielen. Entgegen der vielverbreiteten Ansicht, wonach Regenwürmer in sauer reagierenden Böden nicht vorkommen sollen, konnte Verf. die Beobachtung machen, daß sogar in stark sauren Böden sich die Regenwürmer gut entwickeln können. Eine Beziehung zwischen Korngrößenzusammensetzung der Böden und der Zahl der Würmer konnte nach den vorliegenden Beobachtungen nicht festgestellt werden. Der Einfluß des Regenwurms auf die physikalischen Eigenschaften des Bodens besteht darin, daß durch die Aufnahme von Erde, welche nachher als Exkrement an die Oberfläche transportiert wird, die Luftkapazität des Bodens eine Erhöhung erfährt. Dadurch beschleunigt der Regenwurm indirekt die Verwitterung der mineralischen Bödenbestandteile und fördert die Zersetzung der organischen Stoffe im Boden, indem durch die Wurmröhren den Atmosphärilien vermehrter Zutritt gestattet und der Gasaustausch zwischen Boden und Atmosphäre erleichtert wird. Die Regenwurmexkremente enthalten keine Bodenbestandteile mit mehr als 2 *mm* Durchmesser. Durch das gegenseitige Aneinanderreiben der verschluckten Partikel im Darmtraktus kann der Anteil der kleinsten Bodenteilchen vermehrt werden. Ebenso wird durch die Erhöhung der Luftkapazität die Verwitterung beschleunigt. Das Ausmaß und die Geschwindigkeit, mit der die Bodenverfeinerung durch den Regenwurm erfolgt, sind abhängig von der Anzahl der Würmer pro Flächeneinheit, vom Steingehalt des Bodens sowie von der mineralischen Beschaffenheit und dem Verwitterungszustande der Oberkrume.

Das Wasseraufsaugvermögen der Regenwurmexkremente ist kleiner als das der Feinerde der oberen, 10 *cm* umfassenden Bodenschicht. Die Regenwurmexkremente von sechs der untersuchten Böden zeigte eine stärkere Methylviolettadsorption als die Feinerde der zugehörigen Bodenproben, woraus der Schluß gezogen werden darf, daß diese Wurmexkremente mehr Bodenkolloide enthalten. Der Gehalt an kolloidlöslichen Humusstoffen ist im Humus der



Regenwurmexkremente ein absolut größerer als in den organischen Substanzen der oberen Bodenschichten von 0 bis 10 *cm* und 0 bis 4 *cm* Tiefe. Mit einer Ausnahme war im Regenwurmkot auch der prozentuelle Anteil der kolloidlöslichen Humusstoffe größer als in der Bodenschicht der obersten 3 bis 4 *cm*. Aus den Untersuchungsergebnissen darf also der Schluß gezogen werden, daß im Darmtraktus des Regenwurms durch die Verdauungssäfte und durch vermehrte Bakterientätigkeit, welch letztere hauptsächlich nach der Darmentleerung auf die organische Substanz einwirken dürfte, die Humusstoffe der aufgenommenen Nahrung eine Vermehrung erfahren.

In bezug auf den Gehalt des Regenwurmexkrementes an Humussubstanzen, die mit 30% Wasserstoffsuperoxyd zersetzt werden können, zeigte sich, daß die Wurmrollen prozentual wie absolut mehr leicht zersetzliche Humusstoffe enthalten, als die Bodenschicht aufwies, der sie entstammten. Die Zunahme dieser Stoffe wird auf die Wirkung der Verdauungssäfte sowie auf die Tätigkeit der Bakterienflora des Wurmkotes zurückzuführen sein.

Die Untersuchungen über die Wasserstoffionenkonzentration der Regenwurmexkremente zeigte, daß in vielen Fällen, in denen die Reaktion der oberen, 10 *cm* mächtigen Bodenschicht unter dem Neutralpunkt lag, die Reaktion des Bodens der obersten 3 bis 4 *cm* weniger stark sauer war. Der Regenwurm begünstigt durch die von ihm bedingte starke Lockerung der obersten Bodenschichten die Tätigkeit der aeroben Bakterien. Dadurch werden die Humusstoffe rascher und vollständiger abgebaut. Die chemische Veränderung der Humusstoffe der aufgenommenen Nahrung durch die Verdauungssäfte des Wurmes ruft eine Vermehrung des Bakteriengehaltes im Wurmexkrement hervor. Aus den Resultaten der bakteriologischen Prüfung der Wurmhäufchen sei nur angeführt, daß die Wurmexkremente, die in den Monaten April und Mai, sowie im Oktober und November zur Untersuchung gelangten, die höchsten Mengen an nachweisbaren Mikroorganismen aufwiesen. Die im Monat Juli untersuchte Wurmerde zeigte dagegen einen bedeutend kleineren Bakteriengehalt. Es konnte ferner festgestellt werden, daß im frisch ausgestoßenen Exkrement während der ersten 5 Tage eine Bakterienvermehrung stattfand, worauf die nachweisbare Keimzahl während 4 Wochen ungefähr die gleiche blieb. [Bo. 989] Gericke.



Düngung.

Wirkungen der Düngemittel auf den Ernteertrag und die Qualität des Tabaks.

Von **A. V. Ovtryganiew** und **Balanda**[1]).

Im Jahre 1926 wurden von Verff. Düngungsversuche auf Podsol-Sand-Lehmböden ausgeführt, die schon seit langer Zeit in Kultur waren. Es wurde dort die Wirkung verschiedener Düngemittel, die einzeln und zusammen (NPK und NPKCa) gegeben wurden, festgestellt. Gleichfalls wurde die Wirkung von Delphinmehl, hergestellt aus Fleisch, Knochen und Blut der schwarzen Seedelphine und die von Gründüngung (Lupine und Wicke) studiert. 1927 wurde eine ganze Anzahl von Versuchen mit verschiedenen Kombinationen organischer Düngemittel eingeleitet, wie z. B. mit Tiefstall-Dünger — barnyard manure — in Mengen von 9000 und 18 000 *kg* pro *ha*, Schafdünger 1800 und 3600 *kg* pro *ha*, Tabakabfallstaub 3600 *kg* und Delphinmehl 600 *kg*.

Auf demselben Boden wurden vergleichende Versuche mit Natriumnitrat und schwefelsaurem Ammoniak ausgeführt, wobei der Stickstoffdünger zu verschiedener Zeit gegeben wurde, und zwar einmal vor dem Verpflanzen, dann nach dem Verpflanzen; ferner zur Hälfte vor, zur Hälfte nach dem Verpflanzen. Die Grunddüngung bestand aus 45 *kg* P_1O_5 in Form von Superphosphat und 75 *kg* K_2O als K_2SO_4 gegeben. Die N-Gabe betrug 30 *kg* pro *ha*.

Außerdem wurden 1927 eine Reihe von Versuchen mit Phosphorsäuredüngemitteln ausgeführt auf schwerem rötlich-braunem Schlamm-Lehmboden. Die Grunddüngung bestand hier aus 30 *kg* N in Form von $(NH_4)_2SO_4$ und $NaNO_3$ nebst 75 *kg* K_2O als K_2SO_4 gegeben. Die Phosphorsäure wurde in Mengen von 22.5, 45 und 67.5 *kg* pro *ha* als Superphosphat gegeben, in Mengen von 45 und 90 *kg* als Thomasmehl und schließlich 135 *kg* in Form von Phosphorit. Nebenher wurde noch die Wirkung einer teilweisen Kopfdüngung von Superphosphat nach dem Verpflanzen des Tabaks verfolgt.

Der Ernteertrag von jedem Versuch wurde in drei Qualitäten zerlegt, erste, zweite und dritte Qualität. Als Versuchspflanze wurde eine orientalische Zigaretten-Tabaktype benutzt. Die Versuche ergaben folgendes:

[1]) Staatsinstitut für Tabakforschung Krasnodar, 1928, Bull. 43.



Auf dem rötlich-braunen Schlammboden gaben alle Düngemittel außer Phosphorsäure keinen Höherertrag. Bei steigender P_2O_5-Düngung von 22 zu 65 *kg* in Form von SP stieg der Ernteertrag stark, jedoch wurden noch höhere Erträge durch Thomasmehldüngung erzielt. 135 *kg* Phosphorit wirkten auf die Höhe des Ernteertrags wie 45 *kg* Thomasmehl. Die teilweise Superphosphat-Kopfdüngung wirkte in der Ertragssteigerung besser als wenn das SP ganz vor dem Verpflanzen gegeben war. Die Stickstoffdüngung — $NaNO_3$ und $(NH_4)_2SO_4$ — gab keine besondere Ertragssteigerung, gleichfalls Kalk, wenn er allein gegeben war.

Eine Beigabe von Kalk zur Thomasmehldüngung drückte den Ertrag herab.

Die mittlere Errtagssteigerung erreichte 600 *kg* pro *ha* und machte die Düngerkosten gut bezahlt.

Auf dem sandigen Lehmboden fehlte hauptsächlich P_2O_5-Düngung, die ertragssteigernd wirkte, jedoch erhöhten andere Düngemittel wie N und K_2O den Ernteertrag auch in gewissem Grade. Kalkdüngung blieb wirkungslos.

Die verschiedenen organischen Düngemittel gaben Ertragssteigerungen von 25 bis 40% (300 bis 500 *kg* pro *ha*).

Mineralvolldüngung (NPK) ergab höhere Erträge als organische Düngung. Der Mehrertrag erreichte 900 *kg* pro *ha*. Die Zunahme betrug 80% im Vergleich zu ungedüngt. Ein größerer Unterschied in der Ertragswirkung von $NaNO_3$ zu $(NH_4)_2SO_4$ wurde nicht festgestellt.

600 *kg* Delphinmehl wirkten besser in der Ertragssteigerung als 18 000 *kg* Tiefstall-Dünger.

Durch P_2O_5-Düngung auf dem Schlamm-Lehmboden wurde der prozentige Ertrag von Tabak besserer Qualität erhöht, und zwar wurde der Ertrag noch höher, wenn höhere P_2O_5-Gaben verabfolgt wurden.

Die Ernteertragssteigerung geht hier Hand in Hand mit dem Ertrag an Tabakblättern besserer Qualität.

Eine Kalistickstoffdüngung ohne P_2O_5 drückte den Ertrag an Tabak besserer Qualität herab.

Die Wirkung von Kalk allein war in dieser Beziehung noch schlechter.

Auf Sandboden wurde gleichfalls durch P_2O_5-Düngung entweder

allein oder mit anderen Düngemitteln zusammen der Prozentgehalt der Ernte an Blättern besserer Qualität erhöht.

Die negative Wirkung von $NaNO_3$ wurde stärker in dieser Hinsicht, wenn die N-Gabe erhöht wurde.

Wurde P_2O_5 zugleich mit $NaNO_3$ gegeben, so wurde die ungünstige Wirkung des letzteren aufgehoben und ein Tabak erzielt, der besser war im Vergleich zu dem von entsprechenden ungedüngten Parzellen.

Kali allein ergab keinen höheren Prozentgehalt an besserer Qualität; aber mit Kali + Phosphorsäure zusammen gedüngt wurden bessere Ergebnisse erzielt als mit SP allein. Eine Beigabe von Kali zur NP-Düngung ergab wiederum eine höhere Ernte von besserer Qualität.

Kalk allein gegeben erzielte oft einen geringeren Prozentsatz an besserer Qualität im Vergleich zu ungedüngt, jedoch konnte verschiedentlich auch eine bessere Wirkung von Kalkdüngung auf Sandböden beobachtet werden.

Die vergleichenden N-Düngungsversuche mit $NaNO_3$ und $(NH_4)_2SO_4$ zeigten, daß bei Volldüngung der Prozentgehalt an Tabaksblättern besserer Qualität ist höher bei $(NH_4)_2SO_4$-Düngung.

Die organischen Düngemittel hatten alle günstig auf die Qualität des Tabaks gewirkt, auf Sandboden besser als die Mineraldüngung.

Desgleichen wirkte die Gründüngung (Lupinen und Wicken) ausnahmslos gut auf den Prozentgehalt des Tabaks an Blättern besserer Qualität.

Durch die Kalkdüngung allein oder zugleich mit den andern Düngemitteln erhielt der Boden eine mehr alkalische Reaktion im Vergleich zu „Ohne Kalk". In allen anderen Fällen wurde die Bodenreaktion nur sehr wenig geändert. [D. 61] Contzen.

Pflanzenproduktion.

Klimatische Einflüsse auf den Stoffumsatz in der Zuckerrübe.

Von **W. E. Tottingham** und **S. Lepkovsky**[1]).

Der Zweck der vorliegenden, sowie einiger früherer Arbeiten der Verff. war festzustellen, ob die Proteinsynthese in der Rübe

[1]) Journ. of Agr. Research. Vol. 33, N. 1, S. 59. ff.



gleichzeitig und konform mit der Kohlenstoffassimilation verlaufe, oder in den Dunkelheitsperioden vor sich gehe. Die Ergebnisse früherer Untersuchungen sprachen für die erstgenannte Relation.

Methodisches: Da frühere Versuche die Unmöglichkeit des Aufbewahrens frischer Gewebe, ohne störenden Einfluß auf das Mengenverhältnis der löslichen zu den unlöslichen Proteinkörpern gelehrt hatten, wurde jetzt das frisch gesammelte Versuchsmaterial sofort extrahiert. Die Blattoberflächen wurden zwischen aufsaugfähigem Papier vorgetrocknet und von erdigen Beimengungen befreit. Nach Entfernung der Mittelrippen wurde das Blattgewebe zerschnitten, sorgfältig gemischt und aliquote Anteile zur Wasser- und Gesamt-N-Bestimmung verwendet. Proben von je 100 *g* Blattgewebe wurden unter Zusatz von Sand mit etwas Wasser rasch zerrieben, dann in Gipsmasse aufgesaugt und nach und nach mit Wasser extrahiert. Der gewonnene Wasserauszug wurde durch ein Büchner-Filter unter vorsichtigem Absaugen filtriert. Stengel und Wurzeln wurden in ähnlicher Weise behandelt. Bei Anwendung von 2 *l* Wasser zeigten die Filtrate grünbraune Farbe und waren noch durchsichtig. Aliquote Mengen wurden rasch gekocht, durch wenig Essigsäure zum Koagulieren gebracht und dann kjeldahlisiert. Die Zeit vom Einsammeln der grünen Pflanzenproben bis zum Kochen beträgt etwa 1 Stunde und muß in Rücksicht auf eventuelle Proteinspaltung durch Enzymwirkung eingehalten werden. Durch diese Art der Extraktion wurden bis auf Spuren alle löslichen *a*-Aminoverbindungen aus dem Gewebe entfernt. Die Reste der Lösungen wurden zur Bestimmung der Zuckerarten, sowie der in anderer Form vorhandenen N-Verbindungen verwandt. Es scheint, daß der Betrag an löslichen N-Verbindungen sowohl vom Zerkleinerungsgrad der Substanz als auch von der Art des Filtrierens abhängt. Eine mikroskopische Prüfung zeigte, daß durch Verreiben im Mörser (bzw. der Zerkleinerung mittelst einer Mühle) sämtliche Zellwände gesprengt waren; auch konnte nachgewiesen werden, daß bei genauer Einhaltung der beschriebenen Versuchsbedingungen eine Inversion des Rohrzuckers nicht stattfindet.

Versuchsergebnisse. Im Jahre 1919 wurden Proben von zahlreichen Pflanzen teils frühmorgens, teils gegen Sonnenuntergang gesammelt. Von jeder Staude wurden zwei dem mittleren Alter des ganzen Blattbestandes entsprechende Blätter entnommen

und zur Bestimmung der löslichen N-Verbindungen und Zuckerarten verwendet. Die erhaltenen Zahlenwerte sind (wie auch die der anderen Versuchsreihen) tabellarisch in der Originalarbeit zusammengestellt. Es zeigte sich, daß die Tageszeit einen geringeren Einfluß auf die relative chemische Zusammensetzung der Blätter usw. ausübt, als die Temperatur. Die Daten für reduzierende Zuckerarten scheinen direkt von den Temperaturschwankungen abzuhängen, wogegen die Mengen löslicher Stickstoffverbindungen im umgekehrten Verhältnis zur Temperatur schwanken.

In ähnlicher Weise wurden Versuche in den Jahren von 1920 bis 1923 ausgeführt, wodurch die Ergebnisse von 1919 im allgemeinen bestätigt werden konnten.

Vergleichende Untersuchungen über den Einfluß von Tageslicht bzw. Dunkelheit zeigten, daß in den Blättern der Prozentgehalt an reduzierendem Zucker im allgemeinen der Intensität der Sonnenbestrahlung konform verläuft. Die Abnahme an Glukose am 10. und 14. Versuchstage war augenscheinlich auf die hohe Temperatur von über 30° an jenen Tagen zurückzuführen, und es scheint, daß Temperaturen von 30° an hemmend auf die synthetischen Vorgänge einwirken. Vergleiche mit Zahlen von 1919 zeigten, daß die Bestrahlung hier ihre Maximalwirkung ausübt und daß etwas über 5% reduzierender Zucker den Höchstwert der Ansammlung durch Zuckerrübenblätter unter den hier herrschenden Bedingungen darstellt. Das stimmt mit Beobachtungen anderer Versuchsansteller überein; der Rohrzuckergehalt schwankt in unregelmäßiger Weise; es scheint, daß die Bildung von Glukose als primäres Dissimilationsprodukt in regelmäßigerer Weise verläuft, als die des Rohrzuckers. Die Mengen an löslichen Proteinstoffen in den Blattstielen schwanken unregelmäßig, aber scheinbar im umgekehrten Verhältnis zur Bestrahlung, ebenso verhalten sich die unlöslichen Proteinstoffe. In den Knollen schwankt der Gehalt an löslichen Proteinstoffen im umgekehrten, der an unlöslichem Protein im gleichen Sinne wie die Temperatur. Die Trockensubstanzschwankungen in den Knollen sind unerheblich. Die Resultate der sämtlichen Versuche lassen sich wie folgt zusammenfassen:

„Es wurde der Beweis erbracht für den täglichen Wechsel der chemischen Verbindungen in grünen Blättern von Zuckermangold und Zuckerrübe, sowie in den Stengelteilen und Knollen der letzteren.



Der Prozentgehalt an reduzierenden Zuckerarten wächst mit der Intensität der Sonnenbestrahlung innerhalb gewisser Grenzen, Temperaturen über 30° scheinen die Ansammlung dieser Zuckerarten merklich einzuschränken. Der Prozentgehalt an löslichen Proteinstoffen in den Blättern schwankt in umgekehrtem Verhältnis zur Temperatur und steht daher in direkter Beziehung zu den Schwankungen der reduzierenden Zuckerarten. Letztere verlaufen parallel der Ablagerung von Rohrzucker in den Knollen. Relativ hohe Temperaturen steigern den Gehalt an löslichem Protein in diesem Organ. Relationen in den Blattstielen deuten an, daß ein hoher Gehalt an reduzierendem Zucker in der Pflanze zusammen mit der Gegenwart von Nitraten zur Bildung von Aminosäuren führt. Diese Ergebnisse werden durch Beobachtungen in der Praxis gestützt, wonach kühles, schönes Wetter, wie es häufig im Herbst auftritt, die prozentische Anreicherung von Zucker in der Zuckerrübe am meisten begünstigt.“ [Pfl. 593] A. Strigel.

Versuche mit Düngemitteln zur Steinbrandbekämpfung des Weizens.

Von Dr. W. Straib[1]).

Im Zusammenhang mit der Trockenbeizung wurde die Frage aufgeworfen, ob gewisse künstliche Düngemittel nicht ebenfalls als Trockenbeizmittel zur Bekämpfung des Weizensteinbrandes Verwendung finden könnten, in erster Linie die staubförmigen Dünger wie Kalkstickstoff, Thomasmehl, gebrannter Kalk. Es kommt diesen Hinweisen insofern Bedeutung zu, als wir bei Eignung eines dieser Stoffe zweifellos ein sehr billiges Beizverfahren in die Hand bekämen, weil die Bestäubung durch einfaches Umschaufeln des Getreides mit dem Düngemittel auf der Tenne vorgenommen werden könnte.

Versuchsergebnisse und Beobachtungen über den Einfluß direkter Düngung auf die Höhe des Steinbrandbefalles des Weizens liegen bereits verschiedentlich vor. Die Erfahrungen, welche hierbei gesammelt wurden, weisen darauf hin, daß nicht die verschiedenen Kernnährstoffe selbst einheitlich für sich in der einen oder anderen Richtung auf den Steinbrandbefall einwirken, sondern daß es viel-

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft 3, S. 110, 1928.

Tabelle:

Behandlung	Versuch 1925/26 Strubes General Stocken						Versuch 1926/27 Strubes Dickkopf			Versuch 1926 Klein-Wanzlebener W. R. G. Sommerw.					
	Gesamtzahl		Brand-befallene		Brandbefall %		Gesamtzahl		Brand befal-lene Pflan-zen %	Gesamtzahl		Brand-befallene		Steinbrand-Befall %	
	Pflan-zen	Ähren	Pflan-zen	Ähren	Pflan-zen	Ähren	ge-sunde Pflanzen	brand-kranke Pflanzen		Pflan-zen	Ähren	Pflan-zen	Ähren	Pflan-zen	Ähren
1. Unbehandelt	178	1289	0	0	0	0	217	0	0						
2. Infiziert, unbestäubt	180	1341	65	281	36.1	20.9	182	21	11.5	829	3265	625	1735	76.6	53.1
3. Kalkstickstoff 5 *g* je *kg* . .	144	1271	3	14	2.1	1.1	184	5	2.7	—	—	—	—	—	—
4. „ 10 *g* „ *kg* . .	—	—	—	—	—	—	205	4	1.9	—	—	—	—	—	—
5. „ 20 *g* „ *kg* . .	166	1205	4	11	2.4	0.9	186	0	0	894	3742	213	568	23.82	15.18
6. „ 5 *g* + 4 cm^3 H_2O „ *kg* . .	124	794	0	0	0	0	214	0	0	—	—	—	—	—	—
7. Gebrannter Kalk 5 *g* je *kg* .	179	1342	22	78	12.3	5.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8. „ „ 10 *g* „ *kg* .	—	—	—	—	—	—	260	34	13.1	—	—	—	—	—	—
9. „ „ 20 *g* „ *kg* .	144	1088	4	22	2.8	2.0	226	29	12.8	853	3722	265	873	31.07	23.45
10. Superphosphat 5 *g* „ *kg* .	157	1156	3	13	1.9	1.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11. „ 10 *g* „ *kg* .	—	—	—	—	—	—	179	0	0	—	—	—	—	—	—
12. „ 20 *g* „ *kg* .	203	1322	12	38	5.9	2.9	187	0	0	764	3141	97	262	12.70	8.34

mehr stets auf die einzelne, gerade verwandte Düngerart ankommt. Bei den nachstehend beschriebenen Versuchen, die eine neuerliche Prüfung der Frage bezweckten, gelangten nur Handelsdüngemittel zur Verwendung, die in Vorversuchen gute Haftfähigkeit am Getreidekorn gezeigt hatten, und zwar Kalkstickstoff, Superphosphat und gebrannter Kalk. Von einer Prüfung des Thomasmehls wurde abgesehen, weil es in allen bereits erwähnten Versuchen versagt hat. Da sie schlecht am Korn haften, schieden weiter aus: Schwefelsaures Ammoniak, Leunasalpeter, Harnstoff und sämtliche Kalisalze. Die Versuche sind wie diejenigen zur Prüfung der Trockenbeizmittel durchgeführt worden: Stark mit Steinbrand infizierter Weizen (0.4 *g* Steinbrandsporen auf 1 *kg* Saatgut) wurde im Erlenmayerkolben jeweils mit einer bestimmten Menge Dünger versetzt und etwa drei Minuten gut durchgeschüttelt. Um eine bessere Haftfähigkeit des Kalkstickstoffs zu erzielen, hat Verf. bei den Versuchen vor dem Schütteln auf 1 *kg* Saatgut 4 cm^3 Wasser hinzugefügt.

Die erzielten Ergebnisse waren folgende: (Tab. S. 308).

Verf. schließt aus seinen Beobachtungen:

„Die Verwendung von Düngemitteln, auch von Kalkstickstoff. als Trockenbeizmittel zur Bekämpfung des Weizensteinbrandes, kommt, trotzdem die Versuchsergebnisse teilweise nicht ungünstig lauten, für deutsche landwirtschaftliche Verhältnisse nicht in Frage. Wir besitzen ohnehin Trockenbeizmittel, deren fungizide Wirkung einwandfrei ist. In extensiveren Weizenbaugebieten, vor allem mit geringeren Niederschlägen, wie sie vielfach in Amerika und Rußland vorliegen, könnte die Anwendung speziell des Kalkstickstoffs zur Steinbrandbekämpfung des Weizens unter Umständen in Betracht gezogen werden.“ [Pfl. 592] O. v. Dafert.

Versuche mit Reizstoffen.

Von **E. Haselhoff** und **W. Elbert**[1]).

Die aufsehenerregenden Versuche von P o p o f f über die ertragssteigernde Wirkung der Stimulation haben sich bei gründlicher Nachprüfung nicht so wirkungssicher erwiesen, wie P o p o f f selbst angibt. Die Stimulation soll nach P o p o f f zwar durchaus nicht die Düngung ersetzen, aber sie soll nach P o p o f f ein wirksames

[1]) Landwirtschaftliche Versuchsstationen 106, 285—322, 1926.



Mittel darstellen zur besseren Entwicklung und Ernährung der Pflanzen. Eine Prüfung der hierdurch aufgeworfenen Fragen muß sich daher auf die Wirkung der Reizstoffe, auf die Keimung der Samen, die Entwicklung der Pflanzen und den Ertrag, sowie auf die Feststellung der Ausnutzung der durch die Düngung gegebenen Nährstoffe erstrecken. In dieser Richtung liegen die hier veröffentlichten Versuche.

Dieselben stellen eine Fortsetzung bereits früherer Arbeiten dar, die aber zu keinem abschließenden Ergebnis geführt hatten; jedenfalls lag das Resultat mehr auf der negativen, wie auf der positiven Seite. Die vorliegenden Versuche erstrecken sich im besonderen auf folgende Fragen:

Wirkung der Kartoffelbeize auf den Ertrag, unter besonderer Berücksichtigung der Quecksilbersalze (Upsulun); ferner wurden geprüft Magnesiumchlorid und Magnesiumsulfat, desgleichen Kaliumbromid zu Roggen und Weizen, Magnesium- und Mangansalze zu Möhren und nachfolgendem Senf, sowie Sommergerste und Hafer; es folgt eine Reihe: Upsulun, Kupfersulfat, Magnesiumchlorid, Magnesiumsulfat, Mangansulfat, Manganchlorid, sowie Magnesiumchlorid und Mangansulfat zu Sommerweizen, Sommergerste, Hafer, Erbsen, Pferdebohnen. Der Ausgang aller dieser Versuche bietet keine Veranlassung, diese Versuche zunächst noch weiter fortzusetzen, denn es ergab sich folgendes Resultat:

Bei der Wirkung der wässerigen Salzlösungen auf das Samenkorn spielt, wie schon lange bekannt ist, das Einquellen des Kornes in der Flüssigkeit bei dem Keimungsvorgang eine gewisse Rolle. Verf. hat schon vor mehreren Jahren an anderer Stelle darauf hingewiesen, daß die Erfolge der sogenannten Stimulation des Saatguts durch chemische Mittel, die in wässeriger Lösung verwendet werden, in manchen Fällen auf das Aufquellen der Körner in Wasser zurückzuführen ist; Verf. konnte sich dabei auf Beobachtungen stützen, welche bei Freilandversuchen auf dem Versuchsfelde mit Roggen und Hafer gemacht wurden. Einige der Versuche, über welche hier berichtet wird, bestätigen diese Beobachtung. Auch anderweitige Feststellungen sprechen dafür. Daß dabei die im Leitungswasser vorhandenen Salze stimulierend gewirkt haben, wie Gleisberg und andere Forscher feststellten, ist nach den hier vorliegenden Versuchen nicht wahrscheinlich.

Die Wirkung der geprüften Salze auf die Samen ist verschieden. Diesem verschiedenen Verhalten der Samen, worauf schon Popoff und andere hingewiesen haben, ist bei diesen Versuchen auch dadurch Rechnung getragen, daß die Einwirkungsdauer der Reizstoffwirkung verschieden gewählt worden ist. Es ist aber auch möglich, daß sich Samen derselben Art verschieden verhalten und hierauf manche Ungleichmäßigkeiten in der Entwicklung der Pflanzen zurückzuführen sind, welche sich nachher im Ertrag nachteilig bemerkbar machen. Die wiederholt aufgestellte Behauptung, daß die sogenannten Stimulationsmittel und die als solche anzusprechenden chemischen Reizstoffe auf die Keimung der Samen und den Aufgang der Pflanzen fördernd einwirken, findet in den Versuchen des Verf. im allgemeinen keine Stütze. Im Gegenteil hat sich verschiedentlich eine Benachteiligung der Keimung der Samen als Folge der Einwirkung von Reizstoffen herausgestellt.

In der Entwicklung der Pflanzen hat sich allgemein ein Einfluß der Einwirkung der geprüften Reizstoffe auf die Samen nicht bemerkbar gemacht. Immerhin mußte festgestellt werden, daß die Einwirkung der besonderen, für Getreide empfohlenen Stimulantien, die Bromkalium und Magnesiumsalze enthielten, auf Weizen ertragsfördernd gewirkt hatten, desgleichen Kupfersulfat auf Hafer. Andererseits fehlen auch Ertragsschädigungen durch die chemischen Reizstoffe nicht und haben insbesondere auch bei anderen Versuchen Magnesiumsalze versagt. Man darf die vereinzelten, günstigen Erfahrungen über die Wirkung der Samenbehandlung mit chemischen Reizstoffen auf die Entwicklung der Pflanzen nicht verallgemeinern; hierbei muß man gerade deshalb besonders vorsichtig urteilen, weil die Ergebnisse über die Wirkung der einzelnen Reizstoffe nicht gleich lauten. Jedenfalls können diese Versuche nicht als Beweis für eine ertragssteigernde Wirkung der Samenstimulation allgemein in Anspruch genommen werden.

Die prozentische Zusammensetzung der Pflanzen ist durch die Behandlung der Samen mit Reizstofflösungen nicht beeinflußt worden. Dementsprechend ist auch die Nährstoffaufnahme durch die Pflanzen im allgemeinen infolge der Reizstoffwirkung auf die Samen nicht gewachsen, abgesehen von den vereinzelten Fällen, in denen eine geringe Ertragssteigerung zu verzeichnen ist. Sie hat vielmehr in nicht wenigen Fällen eher eine Abnahme erfahren.



Wenn man die Ergebnisse dieser Versuche zusammenfaßt, so kommt man zu dem Schluß, daß die bei diesen Versuchen verwendeten chemischen Reizstoffe im allgemeinen nicht die das Wachstum fördernde und den Ertrag steigernde Wirkung ausgeübt haben, welche von anderer Seite festgestellt worden ist. Wenn Popoff bei seinen Versuchen gefunden hat, daß sich durch chemische Einwirkung auf Samen Pflanzen erzeugen lassen, welche sich schon im Aussehen durch gesunde, kräftige Entwicklung auszeichnen und um 20, 30, ja selbst 50% gesteigerte Erträge liefern, so müssen dabei andere Versuchsbedingungen zugrunde gelegen haben wie bei den Versuchen des Verf.

„Unsere gegenteiligen Versuchsergebnisse müssen zu dem Schluß führen, daß die Versuchsergebnisse Popoffs nicht verallgemeinert werden dürfen. Wir haben keine Veranlassung, auf Grund der Versuche Popoffs und seiner Mitarbeiter der Stimulation der Samen durch die chemischen Reizmittel eine besondere Bedeutung beizulegen, durch die sich im praktischen Betrieb der Ertrag steigern ließe."

[Pfl. 955] **J. Volhard.**

Tierproduktion.

Die Mast von Lämmern in Arizona.

Von **E. B. Stanley** und **E. L. Scott**[1])

Luzerne-Gerste-Weide zur Mast von Lämmern in Arizona, ein vorläufiger Versuch.

Zwecks Untersuchungen über die Möglichkeit der Mast von Weidelämmern auf bewässerten Weiden wurden 60 Lämmer im Durchschnittsgewicht von 66,28 *lbs.* vom 24. Oktober 1923 ab auf eine 10 engl. Acker große Luzerne-Gerste-Weide getrieben. Nach 37 Tagen wurden die Tiere in 2 Gruppen geteilt und Zusatznahrung verabreicht. Eine Gruppe erhielt pro Kopf ein Durchschnittsquantum von 0.58 *lb.* Milokorn (eine südliche Sorghumart. D. Ref.) täglich, während die andere Gruppe Weizen bekam. Da dieser aber Durchfall verursachte, wurde die Ration des letzteren auf einen Durchschnitt von 0.42 *lb.* pro Kopf herabgesetzt. Nach 23 Tagen wurde

[1]) Arizona Sta, Bul 109, S. 43—60, 1925; nach **Exp. Sta. Rec. 54**, S. 565, 1926.



die Getreidefütterung abgebrochen und für die letzten 13 Tage des Versuches Luzerneheu zu geben. Während der ersten 37 Tage auf der Weide zeigten die Tiere eine Tagesdurchschnittszunahme von 0.326 *lb.* pro Kopf. Während der 36tägigen Periode, während der die Tiere Zulagen erhielten, betrugen die Tagesdurchschnittszunahmen beider Gruppen 0.3 *lb.* pro Kopf, aber die Tiere, die Weizen erhalten hatten, hatten ein weniger gedeihliches Aussehen als die mit Milo gefütterten. Der Getreideverbrauch pro 100 *lbs.* Gewichtszunahme betrug in den beiden Gruppen 131.82 *lbs.* Milo und 92.83 *lbs.* Weizen. Jede Gruppe verbrauchte einen Zusatz von 79 *lbs.* Heu pro 100 *lbs.* Gewichtszunahme. Die Verff. schließen, daß die Gewinne pro 1 engl. Acker Luzerneweide durch gleichzeitiges Säen von Gerste nach dem letzten Schnitt am 16. September wesentlich erhöht worden sind. Der Versuch ergab also eine gewinnbringende Methode zur Ausnützung der Winterweide.

Luzerne-Gerste-Weide und Trockenfütterung hausgemahlenen Getreides 1924—1925.

In diesem Versuche wurden 2 Gruppen von je 24 Lämmern auf 2 Luzerne-Gerste-Weiden von je 4 engl. Ackern Größe mit Zulagen von geschältem Mais in Gruppe I und gequetschtem Hegari (eine Sorghumart, die sowohl zur Samengewinnung wie als Futterpflanze angebaut wird und im allgemeinen Kafir mehr als einer anderen Sorghumart gleicht. Die Pflanze soll für Silagezwecke sehr geeignet sein. Sie ist widerstandsfähig gegen Wind und reift in 110 Tagen. Die Kultivierung ist die gleiche wie beim Mais. 2 *lbs.* Samen gelten als genügend für eine volle Ernte pro acre D. Ref.) in Gruppe II während der letzten 45 Tage und Luzerneheu während der letzten 38 Tage des Versuches gefüttert. 6 Gruppen von je 22 Lämmern dienten zum Vergleich verschiedener Trockenfutterationen. Das Anfangsdurchschnittsgewicht der Lämmer betrug annähernd 65 *lbs.*, und die Fütterungsperioden dauerten von 67 bis zu 76 Tagen.

Zwei der Gruppen dienten zum Vergleich von geschältem Mais und gequetschtem Hegari bei gleichzeitiger Fütterung von Luzerneheu. Die Gruppe, die den geschälten Mais erhielt, zeigte eine Tagesdurchschnittszunahme von 0.267 *lb.* und einen Verbrauch von 300 *lbs.* Getreide und 789 *lbs.* Luzerneheu pro 100 *lbs.* Gewichtszunahme, verglichen mit einer Gewichtszunahme von 0.277 *lb.* und



einem Verbrauche von 244 *lbs.* Getreide und 941 *lbs.* Heu in der Gruppe, die gequetschtes Hegari erhielt.

In anderen Gruppen wurden Maissilage und Hegarisilage bei gleichzeitiger Fütterung mit gequetschter Gerste und Baumwollsaatmehl verglichen. Die Lämmer, die Maissilage erhielten, nahmen täglich durchschnittlich 0.245 *lb.* zu und verbrauchten 1457 *lbs.* Silage, 258 *lbs.* gequetschte Gerste und 107 *lbs.* Baumwollsaatmehl pro 100 *lbs.* Gewichtszunahme. Diejenigen Tiere, die Hegarisilage erhielten, nahmen täglich 0.255 *lb.* zu und verbrauchten 1428 *lbs.* Silage, 237 *lbs.* gequetschte Gerste, 102 *lbs.* Baumwollsaatmehl und 43 *lbs.* Luzerneheu (während der letzten 4 Tage gefüttert) pro 100 *lbs.* Gewichtszunahme. Zwei andere Gruppen erhielten Maissilage und gequetschte Gerste, aber die Eiweißzulage bestand bei der einen aus Luzerneheu, bei der anderen aus kalt gepreßtem Baumwollsaatkuchen. Die Tagesdurchschnittszunahmen dieser zwei Gruppen betrugen 0.247 und 0.201 *lb.* Die erstere Gruppe verbrauchte 967 *lbs.*, Maissilage, 287 *lbs.* gequetschte Gerste und 508 *lbs.* Luzerneheu pro 100 *lbs.* Gewichtszunahme, verglichen mit 1705 *lbs.* Maissilage, 340 *lbs.* gequetschter Gerste, 72 *lbs.* Luzerneheu und 145 *lbs.* kalt gepreßtem Baumwollsaatkuchen bei der letzteren Gruppe.

Von den zwei Weidegruppen nahm die mit geschältem Mais täglich durchschnittlich 0.262 *lb.* zu und verbrauchte 129 *lbs.* Körner und 266 *lbs.* Luzerneheu pro 100 *lbs.* Gewichtszunahme. Die andere Gruppe mit Weide nahm täglich durchschnittlich 0.288 *lb.* zu und verbrauchte 153 *lbs.* gequetschtes Hegari und 310 *lbs.* Luzerneheu pro 100 *lbs.* Gewichtszunahme.

Die berechneten Gewinne mit jeder Ration sind in Tabellenform wiedergegeben, und es wird geschlossen, daß alle Gruppen gewinnbringend gefüttert worden waren, daß aber die Gewinne bei den zwei Gruppen mit Weide am größten waren. [Th. 72] Schieblich.

Calcificationsstudien an mit Alsenöl und verschiedenen Alsenfischmehlen gefütterten Ratten.

Von **L. C. Miller** und **L. A. Maynard**[1]).

An der New York Cornell Versuchsstation bekamen Ratten Rationen, die 15% von vier verschiedenen Handelsmarken von Alsen-

[1]) Americ. Journ. Physiol. 79, S. 626—632, 1927; nach **Exp. Sta.** Rec. 57, S. 458, 1927.



fischmehl enthielten, zum Vergleich mit einer rachitiserzeugenden Ration und einer weiteren fischmehlfreien Ration, deren Ca- und P-Gehalt aber derart gewählt wurde, daß er demjenigen der fischmehlhaltigen Rationen entsprach.

Der Eiweißgehalt der verschiedenen Rationen blieb unverändert. Die Calcification wurde am Aschegehalt von Femur und Tibia gemessen. Eine Kontrollgruppe von Ratten wurde zu Beginn des Versuches getötet, um den Aschegehalt der Knochen zu dem Zeitpunkte, zu dem die Tiere auf die Versuchsrationen gesetzt wurden, zu bestimmen. Da Alsenfischmehl 4 bis 8% Öl enthielt, wurden weitere Versuche angestellt, um zu ermitteln, ob Alsenöl den die Calcification begünstigenden Faktor enthält. Eine Gruppe Ratten bekam die Grundration und hierzu einen alkoholischen Extrakt von Alsenfischmehl, der nahezu 10 *mg* Öl entsprach, eine andere Gruppe 10 *mg* Öl.

Die Fischmehl erhaltenden Ratten wuchsen schneller als die die Grundration bekommenden Tiere, und der Aschegehalt der Knochen war nahezu 15% höher als bei den Ratten auf Rachitiskost. Die Ratten, die den alkoholischen Fischmehlextrakt bekamen, wuchsen anfänglich nicht so gut wie die Tiere der anderen Gruppen. Die Ursache hierfür lag wahrscheinlich in der geringen Futteraufnahme, die nach Ansicht der Verff. auf die Unschmackhaftigkeit der Kost zurückzuführen war. Sowohl diese, als auch die Öl erhaltende Gruppe wiesen etwa 10% mehr Asche in den Knochen auf als die Vergleichsgruppen. Hieraus geht hervor, daß sowohl Alsenfischmehl als auch Alsenöl den spezifischen, den Kalkansatz fördernden Faktor enthalten. [Th. 70] Schieblich.

Über die biologische Bedeutung des Kaliums für den menschlichen und tierischen Organismus.

Von **O. Hagemann**[1]) und **E. Ohl.**

Eine literarisch-kritische Studie.

Die in vorliegender literarischer Arbeit angegebenen umfangreichen Feststellungen, die sich zum Teil vollkommen widersprechen und daher ein klares Bild über den derzeitigen Stand der Frage nicht geben können, lassen es wünschenswert erscheinen, in knappen Zügen das aus den Angaben der verschiedenen Autoren herauszu-

[1]) Landwirtschaftliche Versuchsstationen 1927, Bl. 106, 125—284.



ziehen, was uns zur Zeit ein ungefähres Bild über die Bedeutung des Kaliums für den menschlichen und tierischen Organismus zu geben vermag.

Auf die Frage, wo in der Zelle das Kalium vorhanden ist, gibt uns Macallum[1]) Antwort. Dieser teilt mit, daß die Resultate der Anwendung seines Reagens nach der von ihm beschriebenen Art und Weise derart sind, daß sie ihren Charakter mit dem Gewebe und dem Organismus verändern, und es lassen sich aus diesen Resultaten gewisse summarische Verallgemeinerungen folgern. Auffallend ist die Tatsache, daß der Zellkern keine Kaliumverbindungen enthält, obgleich letztere sehr reichlich im Zytoplasma vorhanden sein können. Bei Infusorien z. B. ist sowohl der Mikronucleus als auch der Makronucleus frei von Kaliumverbindungen. Über die Wirkung des Kaliums auf Herz, Blut, Nervensystem usw. sei folgendes gesagt: Nach Kunkel[2]) sind die Kaliumverbindungen Gifte von viel schwererer Wirkung als die Natriumverbindungen. Während die letzteren nur in übermäßigen Konzentrationen und in außerordentlich großen Mengen eine schädliche Wirkung verursachen, haben die Kaliumverbindungen schon in kleinen Mengen eine spezifische Wirkung auf lebenswichtige Organe. Wenn man zwei gleichen Fröschen zentralwärts gerichtete Kanülen in die Bauchvene einsetzt und den einen Frosch mit 6%iger Kochsalzlösung, den andern mit der äquivalenten 0.77 %igen Chlorkaliumlösung auswäscht, so zeigt der Natriumfrosch nachher kaum eine Änderung in seinen Funktionen, während der Kalifrosch tot ist, tot in allen seinen Organen und Funktionen.

Von Elementarwirkungen der Kalisalze gibt Kunkel folgende als festgestellt an: Das Blut und dessen Gerinnung werden durch Kaliumsalze nicht merkbar beeinflußt. Froschmuskeln, die von durchgeleiteten Kalisalzen (0.77 %) unerregbar geworden sind, nehmen an Gewicht gegenüber der gesunden Seite zu; solche Muskeln sind mehr durchscheinend, weniger weißlich trübe als mit Kochsalz gespülte Muskeln, und haben an die Spülflüssigkeit eine gewisse Menge koagulierbares Eiweiß abgegeben. Kaliumsalze fließen unter gleichen Bedingungen langsamer durch die Muskelkapillaren als die Natriumsalze. Da die Wirkung der Blutkörperchen hierbei ausgeschlossen

[1]) Ergebnisse der Physiologie. VII. 552. 1908.
[2]) Kunkel, Handbuch der Toxikologie, 1. und 2. Hälfte, Jena 1899.



ist, so bedeutet dies entweder aktive Verengerung der Gefäße oder Quellung der Endothelien. Bemerkt zu werden verdient, daß diese Durchspülung am toten Frosch mit Natrium- und Kaliumsalzen vollständig gleiches Verhalten gibt, d. h. die Verlangsamung des Stromes beim lebendfrischen Froschmuskel durch Kaliumsalze ist eine vitale Erscheinung.

Über die Wirkung des Kaliums auf das Zentral-Nervensystem geben Hans H. Meyer[1]) und R. Gottlieb folgendes an: Endlich wirken auch zahlreiche anorganische Verbindungen lähmend auf das Zentral-Nervensystem. Dies gilt auch für die im Organismus normal vorkommenden Salze, wenn ihre intravenöse oder subkutane Zuführung das physiologische Gleichgewicht der Ionen verändert. Während eine Störung des Ionengleichgewichts durch überwiegende Natriumionen an isolierten nervösen Elementen eine Erregung hervorruft, ist die spezifische Wirkung der Kaliumionen allgemein lähmend. -In der Norm findet sich das Kalium reichlich in den Zellen, sehr spärlich in den Gewebsflüssigkeiten des Organismus.

Schon eine geringe Steigerung der Kaliumionen über den physiologischen Gehalt des Plasmas wirkt lähmend auf das Nervensystem und Herz. Doch erfolgt die Ausscheidung der Kaliumsalze in den Harn und ihre Aufnahme in die Gewebszellen sehr rasch. Nur bei der intravenösen Injektion sehr großer Mengen, aber niemals vom Magen aus wird der Schwellenwert der toxisch wirkenden Konzentration im Blute erreicht. Versuche an nephrektomierten Tieren haben dies eindeutig ergeben. Da am Warmblüter subkutan erst Gaben von 1 *g* Chlorkalium pro Kilogramm toxisch wirken, so kommt die Giftigkeit der Kaliumsalze für den Menschen nur bei intravenösen Injektionen in Betracht.

Über erregende Wirkungen des Kaliums auf das Säugetierherz hat H. E. Hering[2]) 1915 und später berichtet.

Über die Bedeutung des Kaliums für den Stoffwechsel sei folgendes bemerkt:

Kemmerich[3]) gelang es durch seine Fütterungsmethode die physiologische Bedeutung der Kalisalze in der Fleischbrühe ex-

[1]) Experimentelle Pharmakologie als Grundlage der Arzneibehandlung. Berlin, Wien, Verlag Urban & Schwarzenberg, 3. Aufl. 1920.

[2]) Pflügers Archiv 161, 544, 1915, ib. 537.

[3]) Pflügers Archiv, 2. Jahrgang, p. 72, 1869.

perimentell nachzuweisen. Er fütterte 6 Wochen alte, gleich schwere Hunde mit gleichen Mengen Fleischextraktrückständen. Dem einen setzte er zu dieser Nahrung nur Kochsalz hinzu, dem andern gab er die dem Kochsalz entsprechende Menge Kaliumsalz. Dadurch zeigte sich nach 26 Tagen bei sonst absolut gleicher Nahrung eine Gewichtszunahme des Kaliumhundes von 1275 *g* gegenüber dem anderen Natriumhund. Dieser letztere befand sich in der Zeit im kläglichsten Zustande, konnte kaum noch gehen, lag gleichgültig und teilnahmlos in einem Winkel, während der andere, der Kaliumhund, das Bild eines kräftigen, munteren Hundes bot.

Auf Grund seiner Analysen und Versuchswerte fand Bunge[1]), daß die Natrium- und Chlormenge in der Nahrung des Pflanzenfressers ebenso groß wie in der des Fleischfressers ist. Dagegen beträgt nach ihm die Kaliummenge in der Nahrung des Pflanzenfressers das Doppelte bis Vierfache von derjenigen in der Nahrung des Fleischfressers. Dieser Umstand führte Bunge auf die Vermutung, daß die Aufnahme dieser großen Menge des Kaliumsalzes die Ursache des Kochsalzbedürfnisses beim Pflanzenfresser sei. Wenn nach Bunge phosphorsaures Kali durch Resorption der Nahrung ins Blut gelangt, so muß es sich mit dem Kochsalz des Plasmas umsetzen und das hierbei gebildete Chlorkalium und phosphorsaures Natron als überschüssig durch die Nieren ausgeschieden werden, damit die normale Zusammensetzung des Blutes erhalten bleibe. Es muß somit dem Blute durch Aufnahme von phosphorsaurem Kali Chlor und Natrium entzogen werden, und dieser Verlust kann nur durch Wiederaufnahme von Kochsalz gedeckt werden. Es folgt daraus nach Bunge, daß ein Tier, welches eine kalireiche Nahrung genießt wie der Pflanzenfresser, Kochsalz zu dieser Nahrung hinzufügen muß, um normale Chlor- und Natriummengen zu erhalten.

1873 hat Forster[2]) die bei möglichster Entziehung der Mineralbestandteile in der Nahrung des erwachsenen Tieres auftretenden Erscheinungen beim Salzhunger zusammengefaßt.

Über Fermentwirkungen seien gleichfalls einige Angaben gemacht. Nach F. Krüger[3]) hemmt Chlorkalium die Pepsinwirkung und zwar, in äquivalenten Mengen genommen, in gleichem Maße.

[1]) Bunge, Zeitschrift für Biologie VI, 104. 1873.
[2]) Forster, Zeitschrift für Biologie 9, 297, 1873.
[3]) Krüger, Biochemisches Zentralblatt I, 484, 1903.



L. Preti[1]) gibt an: Je verdünnter die Lösungen der Substanzen waren, desto größer war ihre amylolytische Wirkung auf die Fermente, je konzentrierter, desto unwirksamer waren sie. Die Substanzen verlieren ihre Wirkung in folgender Weise resp. Reihenfolge: Karbonat, Phosphat, Sulfat, Kaliumnitrat, Chloride von Natrium, Kalium, Mg, Kalzium.

Wohlgemuth[2]) gelang es, durch die angestellten Untersuchungen die Beobachtungen von Kübel zu bestätigen, daß Kaliumsalze die Wirkung der Diastase stärker fördern als Natriumsalze. Vergleichen wir nach S. Levites[3]) die Wirkung der Salze mit gemeinschaftlichen Kationen und verschiedenen Anionen, so sehen wir, daß die Wirkung der Salze mit gemeinschaftlichen Kationen umgekehrt den Affinitätskonstanten der Säuren ist, aus denen die Salze gebildet sind, d. h. Salze schwächerer Säuren üben eine größere hemmende Wirkung aus als Salze stärkerer Säuren.

Als Beitrag zur Lecksuchtsfrage gibt Zuntz[4]) folgendes an:

Wird irgendein Salz, z. B. Chlorkalium, aus einer besonders kalireichen Nahrung in großer Menge aufgenommen, so muß behufs Erhaltung des osmotischen Drucks des Blutes entweder das aufgenommene Salz prompt ausgeschieden werden, oder der Wassergehalt des Blutes zunehmen. Beides findet statt, aber es kommt noch ein drittes, regulierendes Moment in Erscheinung. Das Bedürfnis ist so stark, den osmotischen Druck auf seinem normalen Wert zu erhalten, daß nicht nur das eine im Überschuß zugeführte Salz ausgeschieden wird, sondern mit ihm auch ein Teil der anderen im Blut vorhandenen Salze. So pflegt überschüssige Zufuhr eines Salzes Verlust des Körpers an anderen zur Folge zu haben.

Auch Christmann[5]) hat über die Beziehung zwischen Kalidüngung und Lecksucht der Tiere berichtet.

v. Wendt[6]) macht folgende Feststellungen: Von Kalium, Natrium und Chlor kommt für gewöhnlich Kalium am schnellsten zur Ausscheidung. Wie für den physikalisch-chemischen Regulie-

[1]) Fredi, Biochemische Zeitschrift 4, 1907.
[2]) Wohlgemuth, Biochemiche Zeitschrift 9, p. 10, 1908.
[3]) Levites, Zeitschrift für physiologische Chemie 48, 187, 1906.
[4]) Zuntz, Jahrbuch 1912 der D.L.G.
[5]) Christmann, Ernährung der Pflanze XIII, 81, 1917.
[6]) v. Wendt, Mineralstoffwechsel, Handbuch der Biochemie, Bd. 4, 1. Hälfte, p. 561, 1911.

rungsstoffwechsel, so auch für den Ausscheidungsstoffwechsel und besonders für die Ausscheidung der zuletzt genannten Elemente hat der Wasserhaushalt im Organismus die allergrößte Bedeutung.

Offenbar bestehen zwischen dem Wasserzugange und der Wasserversorgung des Organismus einerseits und einer ganzen Reihe wichtiger Stoffwechselvorgänge andererseits enge Beziehungen, die auch in der Ausscheidung eingreifen.

Weiter weist v. Wendt darauf hin, daß ein sehr bemerkbarer Unterschied besteht zwischen den Retentionsverhältnissen der beiden Alkalimetalle Natrium und Kalium. Die Retention des Kaliums ist viel beträchtlicher und verhältnismäßig sehr viel weniger variabel als die des Natriums. Das Kalium wird dementsprechend von den neugebildeten Geweben beansprucht; eine größere Anhäufung von Kaliumreserve ist sehr unwahrscheinlich. Dagegen wird das Natrium besonders auch zur Neutralisation verwandt, und somit hängt die Natriumausscheidung in mancher Hinsicht mit dem Alkalibedürfnis des Körpers für Neutralisationszwecke zusammen. Weiterhin heißt es: Der Unterschied zwischen den besprochenen Mineralbestandteilen der Nährflüssigkeit wäre also der, daß das Kalium seine hauptsächliche Aufgabe im Ersatz der Gewebsabnutzung hätte. Die ausgeschiedene Kalimenge steht also im Hunger in engster Beziehung zu den Teilen der Körpersubstanz, die nicht zur Ergänzung des Eiweißbestandes der Nährflüssigkeit beitragen, sondern z. B. zum Ersatz der verbrauchten Kohlehydrate oder anderer Stoffe der Nährflüssigkeit Verwendung finden. Dies ist nach Wendt die Ursache, warum die Kaliumausscheidung stark abnimmt, sobald z. B. genügend Kohlehydrate zugefügt werden.

H. Aron [1]) gibt an: Die Salze der Alkalien haben besonderes Interesse durch ihre Beziehungen zur Wasserverbindung im Körper. In viel eklatanterer Weise als der Organismus des Ewachsenen retiniert der wachsende Hund oder der junge Säugling nach Zufuhr relativ kleiner Dosen von Natrium- oder Kaliumchlorid oder Phosphat erhebliche Mengen Wasser, so daß ein vorübergehender Gewichtsanstieg von bald 15% des Körpergewichts entstehen kann, begleitet von deutlichen Ödemen. Größere Gaben der gleichen Salze wirken dagegen wasserentziehend und können bei reichlicherer Zu-

[1]) Biochemie des Wachstums des Menschen und der höheren Tiere, Oppenheimers Handbuch der Biochemie, Erg.-Bd. p. 659.



fuhr, als Diuretika oder Kathartika, den Wasserbestand des Körpers so beträchtlich vermindern, daß es zu Gewichtsstürzen von beinahe 10% des Körpergewichts kommt.

Urbeanu[1]) führt die Pellagra in Rumänien statt auf Gifte und ähnliches auf den Mangel an Kaliumsalzen in der Nahrung zurück. Er stellt auch fest, daß Kaliummangel im Organismus sich bemerkbar machen müsse, da Kalium ein wichtiger Bestandteil der roten Blutkörperchen sei. Um seine damals aufgestellten Thesen zu stützen, hat der Autor auf 30 Jahre sich erstreckende Versuche angestellt, die ihn zu dem Begriff des physiologischen Kalium-Minimums geführt haben, ein Begriff, welcher für die Bewertung von Volksnahrungsmitteln, Kostsätzen und Normalkost nicht mehr entbehrlich erscheint.

Durch die von Hagemann und Westrup[2]) 1923 angestellten Versuche an Hühnern ergab sich als feststehend: Gleichzeitiger Kalium- und Vitaminmangel in der Nahrung rufen in kurzer Zeit avitaminoseähnliche Erscheinungen hervor. Ist einer der beiden Faktoren im Minimum, der andere dagegen im Optimum vorhanden, so treten ebenfalls Störungen der Lebensfunktionen ein. Kalium und Vitamine können sich also gegenseitig nicht ergänzen. Ist für Zufuhr beider Faktoren in hinreichender Menge gesorgt, erst dann gestaltet sich der Lebensprozeß normal.

Über die Verbindungen des Kaliums in ihrer Bedeutung für die Heilkunde äußert sich Fröhner[3]) in seiner Arzneimittellehre: Ähnlich wie die Schwermetalle verbinden sich auch die Alkalimetalle, darunter auch Kalium, mit dem Körpereiweiß zu Alkalialbuminaten. Die letzteren sind jedoch im Gegensatz zu den Schwermetallalbuminaten nicht unlöslich, sondern löslich. Die stark basischen Alkaliverbindungen wirken daher ätzend unter Bildung von Kalialbuminat; der Ätzschorf ist feucht. Andere Alkalien wirken reizend und die Epidermis lösend. Die antiseptische Wirkung ist wenigstens nicht schwächer als bei den Schwermetallen. Sehr wirksam sind heiße Laugen. Schwächer verhält sich die antiparasitäre Wirkung, sie ist im allgemeinen nicht sehr bedeutend.

[1]) Urbeanu, Die Gefahr einer an Kaliumverbindungen zu armen Ernährungsweise und ihre Beziehung zu Ernährungskrankheiten, Berlin und Wien 1916, Urbeanu und Schwarzerberg.

[2]) Westrup Dissertation, Bonn-Poppelsdorf, 1923.

[3]) Fröhner, Arzneimittellehre für Tierärzte, Stuttgart 1919.

Die Kaliumverbindungen sind normale Bestandteile des Tierkörpers, sie besitzen daher eine große Bedeutung als Plastika, indem sie zum Aufbau und Ersatz der Gewebe dienen. Das zirkulierende Eiweiß ist ein Alkalialbuminat. Die Reaktion des Blutes ist alkalisch, der gesamte Stoffwechsel des Blutes kann nur in alkalischer Lösung vor sich gehen. Die Alkalien sind als Träger der Blutkohlensäure die Vermittler der Atmung. Sie bedingen durch den Gegensatz zu den in den Körperzellen gebildeten Säuren die Vorgänge der Diffusion und Osmose; sie neutralisieren die bei der Zelltätigkeit entstandenen Säuren (Kohlensäure, Milchsäure, Phosphorsäure). Entziehung der Alkalien in der Nahrung hat tödliche Inanition zur Folge. Besonders wichtig sind in dieser Beziehung Kochsalz, phosphorsaurer Kalk und doppeltkohlensaures Kali. Die Magenverdauung wird durch die Alkalien in der Weise gebessert, daß sie die Drüsensekretion im Magen anregen, den Appetit heben, die Peptonisierung befördern, abnorme Schleimansammlungen verflüssigen, abnorme Säuren binden, die Peristaltik vermehren. Die Sekretion der Leber wird gesteigert, sog. cholagoge Wirkung, desgleichen die der Milchdrüse (Milchmittel) und die der Nieren (harntreibende, diuretische Wirkung). Die Alkaleszenz nimmt zu (Lösung von Säuresedimenten), die Harnstoffmenge ist vermehrt, die Harnsäuremenge vermindert. Im Darm wirken manche Alkalien als Abführmittel, indem sie eine vermehrte Diffusion von Flüssigkeit aus dem Blut in das Darmlumen veranlassen, die Sekretion der Darmdrüsen anregen und durch Reizung der Schleimhaut die Peristaltik reflektorisch beschleunigen.

Auf der Respirationsschleimhaut wird durch die Alkalien die Drüsensekretion angeregt, der katarrhalische Schleim verflüssigt und die Tätigkeit des Flimmerepithels gesteigert, mithin eine antikatarrhalische, expektorierende Wirkung beobachtet. Auch auf andere Schleimhäute wirken die Alkalien antikatarrhalisch, (Blase, Uterus). Die Resorption fester Exsudate im Körper wird durch die auflösende, resorbierende Wirkung der Alkalien eingeleitet.

Über den derzeitigen Stand der Radioaktivität des Kaliums im Sinne Zwaardemakers[1]) sei folgendes ausgeführt: Neuerdings ist von S. G. Zondek[2]) im Pharmakologischen Institut

[1]) H. Zwaardemaker, Pflügers Archiv 173, 28, 1919..

[2]) S. G. Zondek, Kalium und Radioaktivität, Biochemische Zeitschrift 121, 76, 1921.



Berlin das Problem der Radioaktivität des Kaliums untersucht worden mit dem Ergebnis einer restlosen Ablehnung der radioaktiven Feststellungen von Zwaardemaker. Wie Zondek zugibt, unterliegt es heute keinem Zweifel mehr, daß Kalium radioaktiv ist. Die Radioaktivität des Kaliums ist jedoch außerordentlich gering und beruht ausschließlich auf β- und γ-Strahlen. Nach Campbell ist das Ionisationsvermögen des Kalium $^1/_{1000}$ der β-Aktivität des Urans im Gleichgewicht mit Uran X. Die Radioaktivität des Urans soll nach allgemeiner Annahme wieder nur $^1/_{100000}$ der β-Aktivität des Radiums sein, im Gleichgewicht mit seinen Umformungen. Im Vergleich zu Uran oder gar zum Radium ist die Radioaktivität des Kaliums also außerordentlich gering zu nennen. Nach Zwaardemaker soll dies jedoch genügen, um die mannigfachen Wirkungen des Kaliums zu erklären.

Die spezifische Wirkung beruht demnach nicht auf den chemischen und physikalischen Eigenschaften des Kalium-Ions, sondern lediglich auf den β-Strahlen, die von ihm ausgehen. Zusammenfassend gibt Zondek die Resultate seiner Versuche folgendermaßen an:

„Ich habe die wichtigsten Zwaardemakerschen Herzversuche nachgeprüft, aber in keinem einzigen Punkte bestätigen können. Von der Zwaardemakerschen Theorie ausgehend, habe ich noch eine Reihe anderer Versuche angestellt. Aber auch hier hat sich nichts ergeben, was dafür sprechen könnte, daß die Kaliumwirkung auf der Radioaktivität des Kaliums beruhe. Ebenso kommen die Forscher J. und R. F. Loeb[1][2] sowie Mamburger[3], Ph. Ellinger[4] und Susuma Hake[5] auf Grund ihrer Versuchsergebnisse zu dem Endresultat, daß nichts dafür spricht, daß das Kalium durch andere, radioaktive Substanzen ersetzbar sei. Das Problem der Radioaktivität des Kaliums ist demnach auch heute noch als ungeklärt zu betrachten.“ [Th. 65] J. Volhard.

[1]) J. Loeb, Journ. of gen. physiol. Bd. 3, 237, 1920.
[2]) ib. Bd. 3 p. 229.
[3]) Biochem. Zentralblatt 139, 509, 1923.
[4]) Hoppe-Seylers Zeitschrift für physiologische Chemie 116, 266, 1921.
[5]) Biochemische Zeitschrift 152, 211, 1924.

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Zur Biologie der Grünfutterkonservierung.

Von **Kurt Trautwein**[1]).

Man nimmt allgemein an, daß bei der Grünfutterkonservierung, die auf einem Gärungsprozeß beruht, in den eingestampften luftdicht abgeschlossenen Futtermassen durch die Tätigkeit von Mikroorganismen organische Säuren — vornehmlich Milchsäure in Mengen von 1 bis 2% — entstehen, die das Auftreten und die Wirkung von Fäulniserregern verhindern. Die Entstehung dieser Milchsäure wird verschiedenen Rassen von Milchsäurebakterien zugeschrieben, die ihre Tätigkeit vor allem unter anaeroben Bedingungen entfalten.

Nun sind schon häufiger bei bakteriologischen Untersuchungen von gut geratenen d. h. entsprechende Mengen Milchsäure enthaltenden Silagen, Milchsäurebakterien entweder überhaupt nicht oder nur in merkwürdig kleinen Mengen aufgefunden worden. Man glaubte daher annehmen zu müssen, daß bei der Ensilage nicht die Tätigkeit der Mikroorganismen ausschlaggebend sei, sondern daß die Säurebildung auf den Stoffwechsel der grünen Pflanze zurückzuführen sei, z. B. bei der sogenannten intramolekularen Atmung bzw. als Folge von Fermentwirkungen.

Da über diese Verhältnisse bis heute noch Unklarheit herrscht, suchte Verf. durch vorliegende Arbeit festzustellen, ob unter den Bedingungen der Grünfuttersilage die grünen Pflanzen allein imstande sind, Milchsäure zu bilden und in den für die Konservierung nötigen Mengen anzureichern.

Als Versuchspflanze diente Mais, der unter sterilen Verhältnissen groß gezogen und unter gleichen sterilen Bedingungen ensiliert wurde. Da es sich bei den Versuchen um geringe Mengen Substanz handelte, war es nötig, eine Methode ausfindig zu machen, die winzige Mengen Milchsäure quantitativ anzeigte. Dazu eignete sich das Aldehydverfahren nach F ü r t h und C h e r n a s s sehr gut in der Modifikation von H i r s c h - K a u f f m a n n.

Das Prinzip der Bestimmung ist sehr einfach und beruht darauf, daß die Milchsäure in schwefelsaurer Lösung mit $KMnO_4$ in Azetal-

[1]) Centralblatt für Bakteriologie Parasitenkunde und Infektionskrankheiten II. Abteilung Bd. 7), Nr. 1—7, 1928.



dehyd übergeführt wird. Jedoch sind bis zur Oxydation eine Reihe von Reinigungsmethoden anzuwenden, um Eiweißstoffe, Zuckerarten, Alkohol usw. vorher zu beseitigen.

Aus den mit großer Sorgfalt und viel Arbeit erhaltenen Ergebnissen läßt sich folgendes sagen:

Soweit jugendliche Maispflänzchen in Frage kommen, ist das grüne Pflanzenmaterial selbst, unter den Bedingungen der Silagefutterbereitung, nicht imstande, auf dem Wege der sog. intramolekularen Atmung Milchsäure zu bilden und in solchen Mengen anzureichern, wie sie in diesen Futtern beobachtet werden. Auch die vielfach ausgesprochene Vermutung, daß die Säurebildung auf das Zusammenwirken eines bakteriellen und pflanzenenzymatischen Faktors zurückzuführen sei, kann nicht angenommen werden. — Sie ist ausschließlich bakteriellen Ursprungs. — Es zeigte sich, daß die Methode von Fürth und Chernass unter den angegebenen Modifikationen gut geeignet ist, in einigen wenigen Gramm Pflanzenmaterial die kleinsten Mengen, Bruchteile von Milligrammen Milchsäure, zuverlässig quantitativ zu bestimmen.

[Gä. 568] Contzen.

Vergleichende Säuerungsversuche mit Bacillus Delbrücki und den Kaltmilchsäurebakterien (Bacterium lactis acidi und Bacterium cucumeris fermentati Henneberg).

Von Dr. **Staiger** und M. **Glaubitz**[2]).

Durch Verff. Versuche sollte festgestellt werden, ob Bacterium Delbrücki oder die Kaltmilchsäurebakterien bei Vergärung der verschiedenen Zuckerarten wie Sacharose, Dextrose, Maltose und Melasse die größere Menge Milchsäure bildeten.

Als Nährlösung wurden 5- und 10%ige Zucker- bzw. Melasselösungen — Melasse = 50% Rohrzucker — verwendet.

Der erforderliche Stickstoff wurde in Form von Hefeextrakt zugefügt und zwar 1.5 und 3%.

Die Nährlösungen wurden — 250 *ccm* — eine Stunde sterilisiert und dann mit den Bakterien geimpft.

Bei Bact. Delbrücki wurde 45° C und für die Kaltmilchsäurebakterien Zimmertemperatur gewählt.

1) Zeitschrift für Spiritusindustrie, LI. Jahrgang, 1928, Nr. 15.



Die Säuerungszeit erstreckte sich auf 18 Tage.

Die Versuche ergaben, daß die Kaltmilchsäurebakterien durchweg ein wesentlich besseres Säuerungsvermögen besitzen als Bac Delbrücki, wie folgende Zusammenstellung zeigt.

Zucker %	Bac. Delbrücki *ccm n/l* Milchsäure		Bact. cucumer und lactis acidi *ccm n/l* Milchsäure	
Sacharose 5 u, 10	17.5	21.25	26.25	36.25
Dextrose 5 u. 10	8.75	10.00	23.75	33.75
Maltose 5 u. 10	12.25	12.25	28.75	35.00
Melasse 10 u. 20				
und Hefeextrakt	28.75	35.75	45.00	57.50
Melasse 10 u. 20				
ohne Hefeextrakt	11.25	12.50	18.75	20.00

Alle drei Bakterien säuerten am besten in Melasse + Hefeextrakt. Die Säuerung war bei Bac. Delbrücki in der Saccharoselösung eine wesentlich höhere als in den entsprechenden Dextrose- und Maltoselösungen. Die Versuche mit Helasse ohne Hefeextrakt zeigen, daß der Melassestickstoff von allen drei Bakterien nicht ausreichend verwertet werden kann resp. eine ungünstige Beeinflussung durch ihn stattfindet.

Bemerkenswert ist, daß Bac. Delbrücki die Dextroselösung mit ausreichendem Stickstoffgehalt noch geringer säuerte als Melasse ohne Hefeextrakt.

Die Kaltmilchsäurebakterien übertreffen hinsichtlich der Säurebildung Bac. Delbrücki bei Melasse + Hefeextrakt um über 50%; bei der Maltose- und Dextroselösung beträgt die gebildete Säuremenge das Dreifache und noch mehr. Abgesehen von der Versuchsreihe Melasse ohne Hefeextrakt säuerten die Kaltmilchsäurebakterien Dextrose am geringsten, indessen Sacharose und Maltose ungefähr gleiche Milchsäuremengen lieferten. [Gä. 567] Contzen.

Kleine Notizen.

Untersuchungen über die Melioration leichter Böden durch Tonmehl. Von Diplom-Landwirt Dr. B. Menzel, Berlin[1]). Durch Vermischen mit getrocknetem, feingemahlenem Ton sollen dem Sandboden kolloidale Bestand-

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 65, 1927, S. 811—835.



teile hinzugefügt werden. Die über das Thema verfaßten Arbeiten von Schneider, Koch, Gerlach werden besprochen. Die eigenen Versuche führten zu folgenden Ergebnissen: Der Ton kann durch verstärkte Absorption nachteilig auf die Düngerausnützung und damit auf den Ertrag wirken. — Die natürliche Wasserführung wird durch Tonzusatz gesteigert; jedoch kann dieser erst dann der Pflanze zugute kommen, wenn das Mehr an Wasser durch den Ton nicht gänzlich gebunden wird, da der Ton im Verhältnis zum Sand infolge seiner höheren Sättigungskapazität das Wasser bedeutend fester hält. —

Der Energieverbrauch der Pflanzenwurzeln zur Bildung größerer Wurzelarme und zur Überwindung von Widerständen hat innerhalb bestimmter Grenzen keinen Einfluß auf den Ernteertrag. Der Energieverbrauch läßt sich heute noch nicht isolieren. — Die Pufferwirkung durch Tonzusatz ist eine ausgezeichnete. — Der Feldversuch ergab einen Minderertrag auf den mit 300 und 500 Zentner Tonmehl beschickten Parzellen. — Der Vegetationsversuch zeigte eine Steigerung der Erträge durch die Tongaben von 1000, 2000, 3000 Zentner je Morgen, was wohl auf den hohen Nährstoffgehalt des Tones selbst zurückzuführen ist. — Bei der Rentabilitätsberechnung kam Verf. schon bei einer Tongabe von 1000 Zentnern je Morgen zu einem negativen Ergebnis. Die Rentabilität muß sich mit veränderten wirtschaftlichen Verhältnissen anders gestalten. [Bo. 901] G. Metge.

Mitscherlichs Verfahren zur Bestimmung des Düngergehaltes des Bodens. Von J Reinhold, Großbeeren[1]). Wie weit die Versuchsergebnisse von Günther und Seidel[2]) sich den Mitscherlichschen Formeln anpassen, wenn man versucht, dem Sinn der Formeln nachzugehen und eine möglichst vollkommene Eingliederung der gefundenen Erträge in die Ertragskurve vorzunehmen, ohne den Boden der Objektivität zu verlassen, wird vom Verf. untersucht. Die Verhandlungspunkte sind die folgenden: Das Abrücken der natürlichen Ertragskurve bei zu großen Nährstoffgaben. — Gesamterträge oder Mehrerträge. — Über Versuchsfehler. — Der Höchstertrag, seine Berechnung. — Der Wirkungsfaktor. — Der Nährstoffgehalt des Substrates. — Nachprüfung der Richtigkeit des Gesetzes an den Günther-Seidelschen Versuchen. — Ein graphisches Annäherungsverfahren. — Die auf mathematischer Grundlage geführten Erörterungen lassen sich in einem so kurzen Referate nicht wiedergeben. Das Schlußwort des Verf. sei hier wiedergegeben: Die Versuche von Günther und Seidel bestätigen, daß das Verfahren Mitscherlichs zur quantitativen Untersuchung auch für Hefen und Pilze zutrifft. Die Mitscherlichschen Befunde erhalten durch die Untersuchungen Günthers und Seidels — sofern sie sinngemäß verarbeitet werden — nur von neuem eine Stärkung. Die erzielten Erträge passen sich der Mitscherlichschen Formel gut an.

Die Polemik gegen die Konstanz des Wirkungsfaktors ist müßig, wenn man die Betrachtung loslöst von der Größe A. Innerhalb eines Versuchs sind die c-Schwankungen so gering, daß von einer Konstanz, die praktisch notwendig ist, gesprochen werden kann. Über die schon bestehende Gesetzmäßigkeit dieser Schwankungen müßten übrigens auch noch weitere Untersuchungen angestellt werden. Das Mittel aller Versuche Günthers und Seidels spricht für das Mitscherlichsche Gesetz. [Bo. 903] G. Metge.

Die Gemengteile des Bodens als Träger des Nährstoff- und Säuregehaltes und die Beziehungen zwischen den leichtlöslichen Bodennährstoffen und deren Aufnahme durch die Pflanzen. Von Walter Ludorff, Münster[3]). Die Versuche über die Gemengteile des Bodens als Träger des

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 65, 1927, S. 877—892.
[2]) Ebenda S. 108.
[3]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 65. 1927. S. 779—810.

Nährstoff- und Säuregehaltes führten zu folgenden Ergebnissen, die den Hergang der Arbeiten erkennen lassen:

1. Wie durch Schlämmen mit Wasser oder durch das spez. Gewichtsverfahren lassen sich die lufttrockenen Böden durch Siebe in Gemengteile von > 0.22 bis < 0.075 *mm* zerlegen, von denen die feinsten Teile vorwiegend die Träger des Nährstoffgehaltes und der physikalischen Eigenschaften des Bodens sind. Ein Sand- und zwei lehmige Sandböden bzw. sandiger Lehmboden lieferten 31.77—39.66%, ein Lehmboden 55 19% Feinerde von < 0.075 *mm* Korngröße.

2. Die Bestimmung der p_H-Werte in den Bodengemengteilen von der Korngröße 1. >0.22, 2. 0.22—0.125, 3. 0.125—0.075, 4. <0.075 *mm* ergab, daß beiden alkalischen Böden von p_H 7—7, und etwa 8 die Unterschiede in den einzelnen Fraktionen so gering sind, daß kolorimetrisch und elektrometrisch kein Ab- und Zunehmen der p_H festgestellt werden kann.

3. Bei stark saurem Boden war kolorimetrisch nur ein Durchschnittswert für die p_H von etwa 4 zu ermitteln, während das elektrometrische Verfahren eine gleichmäßige Zunahme der p_H von der groben zur feinsten Fraktion ergab.

4. Bei schwach saurem Sandboden wurde mit beiden Verfahren eine gleichmäßig ansteigende Konzentration der Wasserstoffionen mit der Feinheit der Fraktion gefunden.

Bei Bestimmung der Titrationsazidität ergab sich bei allen vier Böden bei der Titration der Ausschüttelung der feinsten Fraktion (< 0.075 *mm*) eine bedeutende Zunahme des Säure bzw. Laugenverbrauchs.

Aus den Werten bestätigt sich, daß die gröbsten Fraktionen zum größten Teil aus reiner Kieselsäure bestehen und daß sich mit zunehmender Feinheit der Fraktionen die austauschfähigen Silikate und Basen anreichern.

Über die Beziehung zwischen den im Boden vorhandenen leichtlöslichen und den von den Pflanzen aufgenommenen Nährstoffen wird berichtet: Zur Bestimmung der leichtlöslichen Nährstoffe wurden das 1%ige Zitronensäure-Auszugsverfahren und Neubauers Kleinpflanzenverfahren verwendet. Letzteres lieferte für die Phosphorsäure negative Ergebnisse, d. h. die Pflanzen hatten gar keine Phosphorsäure aufgenommen. Dagegen stimmte die aufgenommene bzw. als aufnehmbar angezeigte Menge Kali mit der durch 1%ige Zitronensäure gelösten Menge annährend überein, sie war durchweg nur etwas höher, jedoch stimmte die durch 1%ige Zitronensäure angezeigte Menge besser mit der durch die Pflanzen wirklich aufgenommenen Menge überein.

J. Königs und J. Hasenbäumers Grenzzahlen für Vollerträge bei Weizen, Roggen und Rüben[1]) auf leichten und mittelschweren Böden, ermittelt mit dem 1%-Zitronensäureverfahren, werden bestätigt.

[Bo. 902] G. Metge.

Amerikanische Kaliindustrie. Von J. W. Turrentine[2]). Der Verf. spricht vorerst ganz allgemein über die amerikanische Kaliindustrie während und nach dem Kriege und gibt seiner Ansicht darüber Ausdruck, daß diese Industrie, wenn sie sich auf gesunder, wirtschaftlicher Basis entwickeln soll, an andere große Industrien angeschlossen werden müsse. Mit anderen Worten: Kali soll nie als einziges Produkt erzeugt werden, sondern stets ein Nebenprodukt bilden oder mit anderen Produkten zusammen hergestellt werden. Gegenwärtig beruht die Kaligewinnung Amerikas, die ungefähr 25 000 *t* Kali jährlich beträgt, auch auf drei großen Industrien und bildet ein Nebenprodukt derselben (Zement, Borax- und Alkoholindustrie). Wenn innerhalb der erwähnten Industrien die Kaliproduktion gehoben und verbessert und wenn

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung 3. 1924, Heft 12.
[2]) Industrial and Engineering Chemistry, Bd. 16, Nr. 11, S. 1192—1193. November 1924; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau 1925, Bd. 1, Nr. 4, S. 1303.

sie auf andere große Industrien — wie z. B. die Hochöfen — ausgedehnt wird, dann könnte man es bis zu einer Jahresproduktion von 225 000 *t* K^2O bei Nebenproduktion bringen.

Angesichts dieser Aussichten erhofft der Verf. eine Steigerung der Kalierzeugung als Nebenindustrie.

Amerika besitzt jedoch noch andere fast unerschöpfliche Kaliquellen, nämlich Mineralien, wie den „Greensand“ in New Jersey, das Leuzit von Eyoming, den Alaunstein von Utah usw. Der Verf. ist der Meinung, daß die Frage der Kaligewinnung aus diesen Materialien mittels eines wirtschaftlichen Verfahrens ihrer Lösung sehr nahe ist. Man strebt gegenwärtig danach, die Kaligewinnung mit der von kieselsaurer Tonerde zu verbinden, welche einer der Hauptbestandteile verschiedener Kaliumminerale ist und das Rohmaterial der höchst bedeutenden Aluminiumindustrie bildet.

Übrigens befinden sich, den neuesten bereits dokumentierten Forschungen zufolge, in einigen Gegenden Amerikas richtige Kalisalzlager.

Binnen kurzer Zeit, so meint der Verf., wird Amerika durch die Ausnützung aller oben erwähnter Quellen, wenn nicht sogar eine einzige hierzu genügt, den Bedarf seiner Landwirtschaft an Kali decken und sich von der europäischen Kaliproduktion unabhängig machen können.

[D. 19] Gericke.

Topf- und Feldversuche mit Kochsalz. Von A. R. M. Barnette[1]). Es ist die Kenntnis von Wichtigkeit, ob gewöhnliches Salz als direktes oder indirektes Dungmittel von Wert ist, ferner die Frage, ob der verhältnismäßig reiche Gehalt der Düngersalze an gewöhnlichem Salz nicht nachteilig wirkte. Soviel ist gewiß, daß ohne reiches Beobachtungsmaterial, dem ein bestimmter Boden zugrunde liegt, irgendwelche Schlüsse über die Verwendbarkeit von Salz nicht zulässig sind.

Topfversuche ergaben, daß Salz einen leicht fördernden Einfluß ausübt, wenn es in einer Menge von 200—300 Pfund pro acre gegeben wird. Vermehrt man dagegen die Gabe bis auf 600—800 Pfund, so sinkt der Ernteertrag etwas.

Die Feldversuche erwiesen, daß die Einwirkung von Salz im allgemeinen schwankend ist und von so vielen Faktoren abhängt, daß irgendwelche Ergebnisse nicht vorausbestimmt werden können.

Unter gewissen Bedingungen mag die Einwirkung von gewöhnlichem Salz eine günstige sein, indes würde sich auch in solchen Fällen der Aufwand an Materialkosten und Zeit wohl nicht lohnen. [D. 20] Gericke.

Die Wirkung des Mangans auf das Wachstum und auf den Ertrag von Reis. Von A. L. Jimenez[2]). Der Verf. führt eine Reihe von Reispflanzungsversuchen aus, um die Wirkung der Manganverbindungen auf diese Pflanze festzustellen. Die Ergebnisse erlaubten folgende Schlüsse:

Das Oxyd, das Sulfat und das Chlorid des Mangans erwiesen sich in bestimmten Konzentrationen als günstig und erhöhten sowohl den Körner- als auch den Strohertrag. Die günstigste Konzentration war bei den verschiedenen Manganverbindungen ungleich. Die niedrigste Konzentration war bei Sulfat vorteilhaft, während höhere Konzentrationen schädlich wirkten. Die Chloride bewirkten bei einer Konzentration von 0.22 % Mangan eine Abnahme des Körnerertrages, aber eine Zunahme des Ertrages an Stroh. Mangandioxyd beförderte das Wachstum und den Ertrag in allen Fällen.

[1]) Journal of the American Society of Agronomy, Bd. 17, S. 125—129. 3 Tafeln. Geneva N. Y. 1925; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau 1925, Bd. I, Nr. 4, S. 1308.
[2]) Philippine Agriculturist, Bd. XIII, Nr. 7, S. 299—303, 1924; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau 1925, Bd. I, Nr. 4, S. 1308.

Kalkzusatz bewirkte die Umkehrung der günstigen Wirkungen des Mangans auf Reispflanzen, so daß deren Wachstum und Ertrag herabgedrückt wurde. [D. 21] Gericke.

Frost- und Blasenfußschäden an Roggenähren. Von Korff[1]). Die eigentliche Ursache für die in manchen Jahren starke Überhandnahme der Blasenfußschäden ist in ungünstigen Witterungsverhältnissen während des Schossens zu suchen. Wenn im Frühjahr Trockenperioden oder naßkalte Witterung das Wachstum des Roggens hemmen, so wird auch das Schossen verzögert und dadurch die Ähre länger als bei günstigem Wachswetter in der obersten Blattscheide zurückgehalten. Infolgedessen kann der Blasenfuß eine saugende Tätigkeit stärker ausüben, als wenn das Schossen schnell und gleichmäßig verläuft. So groß der Schaden durch Blasenfuß bisweilen werden kann, so gering ist leider die Möglichkeit, diese Schädlinge direkt zu bekämpfen, was namentlich in ihrer Kleinheit, großen Vermehrungsfähigkeit und geschützten Lebensweise begründet ist.

Besonders schwer haben gegendweise (in Bayern) die Spätfröste in der ersten Maihälfte zugesetzt, indem die um diese Zeit bereits geschoßten oder gerade im Schossen begriffenen Ähren in mehr oder weniger starkem Maße vom Frost beschädigt wurden. Die Schädigung gab sich zu erkennen in dem für Frostschäden charakteristischen Krankheitsbild, nämlich Verfärbung und Absterben der ganzen Ähren oder der oberen Teile, soweit sie zur Zeit des Frostes aus der obersten Blattscheide hervorgetreten waren.

[Pfl. 511] Gericke.

Die Bekämpfung der Kohlhernie mit Kalziumkarbidwasser. Von A. Osterwalder[2]). Es wird über eine Anzahl Versuche zur Bekämpfung der Kohlhernie berichtet. Recht gute Erfolge wurden erzielt, wenn die Kohlsetzlinge mit je 1/4 Liter einer 2 1/2%igen Kalziumkarbidlösung (Velokarbid) angegossen wurden. Indes wurde eine nachhaltige genügende Desinfektion der Erde dadurch nicht erreicht, da die zweite Kultur im gleichen Sommer wiederum erkrankte. In dieser Hinsicht hat sich die Anwendung von Kalkhydratpulver, etwa 1 1/2 *kg* pro Quadratmeter 3 bis 4 Wochen vor dem Auspflanzen auf das Gemüseland gestreut und untergebracht, besser bewährt, da es auf Jahre hinaus desinfizierend wirkt. Näheres ist aus den einzelnen Versuchsergebnissen zu entnehmen. [Pfl. 514] Gericke.

Heringsmehl und Dorschlebertran als vorbeugende Mittel gegen Rachitis beim Schwein. Von O. L. Baeröe[3]). Es handelt sich hier um einen Fütterungsversuch, der zur Bestimmung des Wertes von Heringsmehl und Dorschlebertran als vorbeugende Mittel gegen Rachitis beim Schwein angestellt wurde. Für den Versuch wurden 20 Schweine in einem Alter von 2 bis 3 Monaten ausgewählt und in vier gleich große Gruppen geteilt. Die Schweine gehörten fünf verschiedenen Würfen an und wurden derart verteilt, daß die einzelnen Mütter nach Möglichkeit in jeder Gruppe vertreten waren. Das Grundfutter war aus Rüben, Maisschrot und Sojabohnenmehl zusammengesetzt. In der ersten Zeit verabreichte man etwas entrahmte Milch.

Als Zuschuß zum Grundfutter wurde verwendet:

Gruppe 1: Heringsmehl; steigend von 70 *g* täglich pro Tier bis zu 150 *g*

[1]) Prakt. Bl. f. Pflanzenbau 1926, S. 70—72; nach Centralblatt für Bakteriologie usw., II. Abt., 1927, 70. Bd., Nr. 1/7, S. 170.

[2]) Nach Centralblatt für Bakteriologie usw., II. Abt., 1927, Bd. 70, Heft 1/6, S. 168.

[3]) Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie, Berlin 1926, Bd. VI Heft 2, S. 283—396, 5 Abb., 9 Tafeln, Literatur; nach Int. Landw. Rundschau 1927 Nr. 5, S. 566.

Gruppe 2: Heringsmehlasche, entstanden aus der Gruppe 1 entsprechenden, täglich gebrannten Heringsmehlmenge. Dazu Kasein, entsprechend der Eiweißmenge in dem Futter der Gruppe 1 und endlich Dorschlebertran, entsprechend der Fettmenge in dem Heringsmehl, das die Gruppe 1 erhielt.

Gruppe 3: Heringsmehlasche und Kasein, wie für die Gruppe 2. Anstatt Tran bekamen die Schweine dieser Gruppe dieselbe Gewichtmenge gehärtetes Steinöl.

Gruppe 4: Derselbe Zuschuß wie Gruppe 3, sowie außerdem 10 *g* phosphorsauren Kalk pro Tier täglich.

Die Futtermengen wurden täglich, die Schweine wöchentlich gewogen

Der Versuch hat gezeigt, daß junge wachsende Schweine im Winter mit einem Futter, das aus Rübengewächsen, Maisschrot und Sojamehl mit einem Zusatz von Mineralstoffen in Form von Heringsmehlasche und phosphorsaurem Kalk besteht, nicht auskommen, weil die Entwicklung anormal wird und das Wachstum aufhört.

Der Zusatz von Heringsmehl bis zu 150 *g* pro Tier täglich oder ein solcher von Lebertran bis zu 15 *g* pro Tier täglich verbessert den Zustand und gibt gut gedeihende Tiere mit normalem Wuchs.

Es ist möglich, daß eine Steigerung der Heringsmehlration bis auf 200 *g* vorteilhaft sein würde. [Th. 13] Gericke.

Neuere Beobachtungen über den antirachitischen Faktor des Lebertrans. Von E. Lesme et S. Simon[1]). Die unleugbare Heilwirkung, die der Lebertran auf die Rachitis des Menschen und auch auf die versuchsweise künstlich hervorgerufene Rachitis ausübt, sowie die vorbeugende Wirkung des Lebertrans gegen derlei Krankheitserscheinungen ist einem fettlöslichen und versteifungswiderstandsfähigen Körper zuzuschreiben, der chemisch noch nicht isoliert werden konnte, der jedoch keineswegs mit dem Vitamin A (Wachstumsfaktor und Mittel gegen die trockene Augenentzündung) identisch ist.

Die Verff. bemühen sich festzustellen, ob Lebertran aus verschiedenen Fabriken und von verschiedener Herkunft stets gleich reich an diesem antirachitischen Faktor sei. Sie untersuchten deshalb die Vorbeugewirkung von 13 verschiedenen Lebertranproben gegen die experimentell hervorgerufene Rachitis und verglichen diese Wirkung mit jener von 11 Proben verschiedener Pflanzenöle.

Die Versuche, die mit jungen, wachsenden Ratten durchgeführt wurden und je 21 Tage dauerten, lieferten folgende Resultate:

1. Pflanzenöle haben weder eine Vorbeuge- noch eine Heilwirkung gegenüber Rachitis.

2. Manche Lebertranproben zeitigten eine Heilwirkung gegenüber der Rachitis des Menschen und sowohl eine Vorbeuge- als auch eine Heilwirkung gegenüber der experimentell hervorgerufenen Rachitis bei Tieren. Wenn diese Wirkung auch weniger rasch und weniger beständig ist als jene der ultravioletten Strahlen, so ist sie doch nicht zu bezweifeln.

3. Herkunft und Herstellungsweise des Lebertrans haben eine auffallende Wirkung auf den Gehalt der Produkte an antirachitischen Faktoren; manche sogar vollkommen unwirksam. [Th. 14] Gericke.

Die optimalen Wasserstoffionenkonzentrationen der Medien bei der Kultur einiger Pilze. Von A. Sartory, R. Sartory und J. Meyer[2]). Zur Untersuchung, bei welcher Wasserstoffionenkonzentration das Wachstum einiger Pilze am besten ist, stellten die Verff. 10 Nährböden mit verschiedener

[1]) Comptes rendus de l'Academie des Sciences, Paris 1926, t. 182, Nr. 23, S. 1424—1426; nach Int. Landw. Rundschau 1927, Nr. 5, S. 568.

[2]) Bulletin des sciences pharmakologiques, Paris, 1927, t. 34, p. 75.

Wasserstoffionenkonzentration her, und zwar von $p_H = 2.8 - 9.0$. In diesen Nährböden wurde die Entwicklung folgender Pilzarten beobachtet: Aspergillus fumigatus, Penicillium brevicaule, P. caseikolum, Sterigmatocystis, S. glutescens.

Es zeigte sich, daß auf sehr saurem Nährboden mit p_H—2.8 kein Wachstum auftrat. Die günstigsten Entwicklungen zeigten sich bei p_H 3.8 bis 8.6, und zwar war die optimale Wasserstoffionenkonzentration bei Aspergillus fumigatus 4.5—4.6 p_H, bei Asperg. nidulans 4.3—4.5 p_H, und bei Sterigmatocystis gluteszens 6.2—6.9 p_H.

Verff. konnten weiter die Beobachtung machen, daß die günstigsten Wachstumsbedingungen jener Organismen, deren Fortpflanzungsapparate am primitivsten sind, dem Neutralpunkt am nächsten liegen. Je mehr sich der Vorgang der Fortpflanzung differenziert, desto weiter dringt das Optimum der Wachstumsgeschwindigkeit nach der sauren Seite vor. Es besteht also nach Ansicht der Verff. ein Zusammenhang zwischen der Fortpflanzung und der Wasserstoffionenkonzentration der Böden. [Gä. 554] Gericke.

Bildung von Vitamin B durch Bac. vulgatus (Flügge) Migula aus vitaminfreien Nährlösungen. Von A. Scheunert und M. Schieblich[1]). Es konnte festgestellt werden, daß Bac. vulgatus aus vitamin-B-freien Nährlösungen Vitamin bildet, denn es gelang durch tägliche Fütterung mit 0.2 bis 0.1 *g* Masse Bakterien Ratten hinreichend Vitamin B zuzuführen, um das Wachstum der Tiere während der 62 Tage dauernden Versuchszeit zu unterhalten. [Gä. 555] Gericke.

Über die Verwendung von Rohrzucker invertierenden Bazillen für die Herstellung von Milchsäure und Mannit. Von G. Mezzadroli[2]). Eine italienische Fabrik fabriziert aus Zuckerrüben Milchsäure ohne vorherige Inversion des Rohrzuckers durch Impfen mit einem invertierenden Milchsäurebazillus. In Gefäßen, in denen die Milchsäure längere Zeit gestanden hatte, fand man am Boden reinen Mannit. Die Ausbeute schwankt zwischen 5 und 15% der Milchsäure, der Mannitertrag hängt zweifellos von der Rasse des verwendeten Bazillus und der Reinheit der Gärung ab.

Es wurde eine Anzahl Milchsäure-Mannit-Bakterien isoliert; aus 100 *g* Rohrzucker erhielt man damit 1.5—2.25% Milchsäure und 0—17.95% Mannit. Verf. nimmt an, daß die Milchsäure aus der Dextrose und der Mannit aus der Lävulose des Invertzuckers herrühren. Er versuchte auch eine Symbiose von Milchsäure-Mannit-Bazillen mit Mannitbazillen des Weins zu erhalten, konnte aber keine Verbesserung feststellen. Der Mannitbazillus von Gayon ist von den hier erwähnten Milchsäure-Mannit-Bazillen deutlich verschieden, er besitzt kein Invertierungsvermögen und liefert mit Traubensaft nur schwer kleine Mengen Mannit. [Gä. 558] Contzen.

Zeitgemäße Kartoffelbearbeitung. Zweck und Bedeutung der Schurigschen Methode. Von W. Große[3]). Die Kartoffelpflanze hat infolge ihrer Eigenart und ihres Aufbaues einen ganz ungeheueren Lufthunger und verlangt, wenn sie reichlich Knollen bilden soll, Luftzufuhr und Bodenlockerung in der Tiefe. Die Bearbeitung der Kartoffelkulturen muß also in erster Linie auf das tiefe Lockern ausgehen, und wenn man einen sogenannten Igel anwendet, muß man zusehen, daß er dieser Anforderung so sehr als möglich entspricht. Der Verf. weist darauf hin, daß alle leichten Igel mit ihren fingerlangen Zinken nur

[1]) Biochem. Zeitschrift 1927, Bd. 184, S. 58.
[2]) Wochenschrift für Brauerei Bd. 44, 1927; nach Zentralblatt für Bakteriologie Bd. 72, 1927, Nr. 8—14.
[3]) Zeitschrift für Landw.-Maschinen-Industrie und -Handel 20, 1927, S. 7.

oberflächlich auf dem Erdboden hinkratzen und deshalb für rationelle Kartoffelbearbeitung nicht mehr in Frage kommen. Man solle nur noch schwerere tieflockernde Geräte verwenden.

Dann wird der Schurigsche Hackpflug beschrieben, der mit 2 Scharen versehen ist. Ein Paar Hackschare lockern den Boden tief, ohne die Erde nach oben zu bringen, während das andere Paar für die Beseitigung des Unkrautes sorgen. [Ma. 303] Giesecke.

Die 4-PS-Garten-Fräse (Type K IV) der Siemens-Schuckert-Werke. Von Dipl.-Ing. W. Kind[1]). An Hand zahlreicher Abbildungen wird die genannte Fräse genau in ihrem Aufbau und ihrer Konstruktion beschrieben. Im 2. Abschnitt der Veröffentlichung gibt der Verf. Angaben über die Arbeitsweise der Fräse und ihre Behandlung im Betrieb, um im Schlußkapitel sich eingehendst über die Wartung der Fräse zu äußern. [Ma. 313] Giesecke.

Zeitgemäße Wasserhebemaschinen. Von Ing. Fr. Friedemann[2]). Der Verf. beschreibt in Kürze die Wasserhebemaschinen, und zwar diejenigen, die hauptsächlich für den unmittelbaren Hausbedarf in Frage kommen. Gewisse Hinweise in Bezug auf die Verwendbarkeit der Pumpentypen, die anzuwendenden Antriebsmittel bzw. Betriebsmaschinen und eine kurze Erläuterung der Arbeitsweise der einzelnen Wasserhebemaschinen vervollständigen den Überblick über besagtes Gebiet. [Ma. 304] Giesecke.

Die Rentabilität des elektrischen Betriebes in der Landwirtschaft. Von Obering. Rummel[3]). Der Verf. gibt in Kürze die Betriebskosten für die maschinellen Arbeiten in der Landwirtschaft an, ferner sind die Stromkosten für diese Arbeiten pro Einheit als auch als Jahresdurchschnitt bei einer Ackerfläche von 100 preuß. Morgen = 25 *ha* angegeben. Ferner werden zu der Betriebskostenberechnung für mittlere landwirtschaftliche Verhältnisse mit zwei Drittel Halmfruchtbau, 2 Pferden, 5—6 Stück Großvieh für je 100 Morgen der Betrachtung zugrunde gelegt. Die Arbeit, die sich auf die Ermittelung der Verhältnisse bezgl. elektr. Beleuchtung, Dreschmaschinen, Häckselmaschinen Schrotmühlen, Rübenschneider, Ölkuchenbrecher, Wasserpumpen, Jauchepumpen, Getreidereinigungsmaschinen erstreckt, gibt auch Ratschläge in Hinsicht auf die Wahl der Motorengröße. [Ma. 305] Giesecke.

Elektrische Spritz- und Sicherungsapparate im Landwirtschaftsbetriebe. Von Dr. Ing. C. H. Dencker[4]). In Ergänzung eines Aufsatzes über die Gefahren durch elektrische Anlagen[5]) beschreibt und bespricht der Verf. in vorliegender Abhandlung die Apparate, die die Technik zum selbsttätigen Schutz elektrischer Anlagen geschaffen hat.

In den Bereich der Schutzapparate gehören folgende Störungen:

1. Überstrom, entstanden durch Kurzschluß, Erdschluß, Überlastung eines Stromkreises, Unterbrechung einer Phase beim laufenden Motor u. a. m.
2. Unbemerktes Ausbleiben der Spannung.
3. Erdschlußspannung an Eisenteilen der Anlage oder der Eisenkonstruktion der Gebäude.

Nach einer eingehenden Erläuterung der Störungen beschreibt der Verf. die Arbeitsweise der Schutzapparate. Die Arbeitsweise der verschiedenen

[1]) Die Technik in der Landwirtschaft 1926, Nr. 2, S. 30.
[2]) Zeitschrift für Landw. Maschinen-Industrie und -Handel 1927, Nr. 17, S. 22.
[3]) Zeitschrift für Landw. Maschinen-Industrie und -Handel 1927, Nr. 19, S. 92.
[4]) Die Technik in der Landwirtschaft 1926, Heft 1, S. 6.
[5]) Dies. Zeitschr. 1925, Heft 6.

Apparate kann auf thermischen, dynamischen oder thermo-dynamischen Wirkungen beruhen. Es ist naheliegend, einen Überstrom durch seine thermische Wirkung in Sicherheitsapparaten zum Abschalten zu bringen, indem man z. B. einen Schmelzfaden in einen Stromkreis einfügt, der bei Überschreitung einer bestimmten Höchststromstärke abschmilzt. Dagegen kann das Ausbleiben der Spannung oder Auftreten von Erdschlußspannung nur durch Magnetspulen zum Anzeigen gebracht werden, die einen eisernen Anker am Schalter anziehen bzw. loslassen, den Schalter also durch dynamische Wirkung öffnen.

Es folgt dann eine eingehende Besprechung und Beschreibung der einzelnen Apparate, und zwar sowohl derjenigen, die ausschließlich dem Schutz von Teilen der elektrischen Anlage gegen Zerstörung und im weiteren Sinne zur Verhütung von Brandschäden dienen, als auch solchen, die der Gefährdung von Lebewesen durch Berührungsspannungen begegenen.

Die vorliegende Abhandlung ist weitgehendst illustriert.

[Ma. 311] Giesecke.

Literatur.

Rationelle Düngemittel. Von Privatdozent Dr. F. Giesecke[1]).

In der vorliegenden 20 Seiten langen Abhandlung bringt der Verfasser ganz kurz Einteilung und Produktionsübersicht über die Düngemittel. Nach einem weiteren Abschnitte werden natürliche und künstliche Dünger einer Besprechung unterzogen. Ferner beschäftigt sich die Abhandlung mit der Prüfung der Dünger, um zum Schluß die einschlägige Literatur anzuführen.

[Lit. 450] Giesecke.

Einträgliche Schweinehaltung. Ratgeber für kleine und größere Betriebe von Franz Biesantz. 45 Seiten mit 5 Textabbildungen, Preis 1,— *M*. Verlag von J. Neumann, Neudamm 1927.

Das kleine Buch behandelt die Rassen, Stallung, Fütterung, Leistungsprüfungen und Zuchtmaßnahmen, Stallpersonal, Verhütung von Krankheiten meist ganz kurz, aber allgemein verständlich. Eingehender werden die Fütterungsmaßnahmen besprochen, jedoch wird hier etwas einseitig die Kartoffelschnellmast berücksichtigt, während die reine Körnermast, wie sie gerade in den schweinereichen Gegenden von Hannover und Oldenburg vorherrscht, zu kurz kommt. Was über die Leistungsprüfungen gesagt wird, ist sehr zu beherzigen.

[Lit. 459] Red.

Die Korbweiden, ihre Kultur und Verwertung von Paul Kaiser, Korbweidenbau-Sachverständiger. 95 Seiten mit 7 Abbildungen. Preis 0.80 *M*. Verlag von Hachmeister & Thal, Leipzig 1927.

Ein im In- und Auslande anerkannter Praktiker teilt in diesem kleinen Buch seine langjährigen Erfahrungen auf dem Gebiete des Korbweidenbaues der Öffentlichkeit mit. Auch Weidenruten gehören leider zu den Gegenständen, von denen das deutsche Volk große Mengen vom Auslande beziehen muß, die es aber leicht im eigenen Lande selbst erzeugen könnte. Es gibt so manche Landflächen, die öde liegen, und auf denen die Korbweide sehr gut gedeihen würde, wenn man nur wüßte, wie es gemacht werden kann. Das vorzügliche Büchlein gibt ausführliche Auskunft über alle einschlägigen Fragen, und es ist ihm daher in den Kreisen aller Landwirte die weiteste Verbreitung zu wünschen.

[Lit. 460] Red.

[1]) Sonderabdruck aus Handwörterbuch der Arbeitswissenschaft. Carl Marhold, Halle 1927.



Nahtransport. Ein umfassender Überblick über die wichtigsten Nahtransportmittel von Dipl.-Ing. Hans Schulze-Manitius, Greiz. 366 Seiten mit 454 Abbildungen im Text. Bd. I, Preis in Leinen geb. 17.50 ℳ. Verlag von A. Ziemsen, Wittenberg 1927.

Die deutsche Industrie hat die Wichtigkeit des Transportproblems schon lange erkannt und ist seit Jahren bemüht, auch für den Nahtransport für alle vorkommenden Fälle die geeigneten Anlagen zu schaffen. In der Literatur fehlte aber bisher ein Werk, welches eine Übersicht über diese Leistungen deutscher Technik bietet, und diese Lücke füllt das vorliegende, vorzüglich geschriebene und ausgestattete Buch aus. Es werden in dem vorliegenden I. Band beschrieben die stetigen Förderanlagen (Rollbahnen, Becherketten, Stapelförderer), gleislose Transportfahrzeuge (Hubtransportwagen, Elektrokarren), Schlepper, Sonderanlagen wie Waggonkipper, Hängebahnen, Rohrpost. Das Buch ist besonders für den beratenden Ingenieur sehr wertvoll.

[Lit. 461] Red.

Mineral Raw Materials for the Fertilizer Industry. Herausgegeben von The National Fertilizer Association, Washington 1926. 180 S.

Das Institute of Politics hielt im August 1926 seine 6. Jahresversammlung ab, wo man sich besonders eingehend mit den Rohstoffen für die Düngemittelindustrie beschäftigte. Die hier behandelten Fragen waren so bedeutungsvoll, daß die Nationale Düngemittel-Gesellschaft in Washington ihren Sekretär Charles Brand beauftragte, die auf jener Versammlung gehaltenen Vorträge gemeinsam zu veröffentlichen. Die bedeutendsten Fachleute Nordamerikas haben hier gesprochen, so daß in der zusammenfassenden Veröffentlichung ein wertvolles Werk für die Düngemittelindustrie der ganzen Welt geschaffen worden ist. [Lit. 462] Red.

Lehrbuch der Agrikulturchemie. Herausgegeben von Prof. Dr. E. Haselhoff und Prof. Dr. E. Blanck. II. Teil: Düngemittellehre von Prof. Dr. E. Haselhoff. 216 Seiten. Preis 12.— ℳ. Verlag von Gebrüder Borntraeger, Berlin 1928.

Dem I. Teil dieses Lehrbuches, den wir in Heft XI, 1927, dieser Zeitschrift besprochen haben, ist nach kurzer Zeit der II. Teil gefolgt, der von dem allgemein als eine unserer ersten Autoritäten anerkannten Forscher Prof. Dr. E. Haselhoff geschrieben ist. Dieser Band soll in erster Linie die Ergebnisse der agrikulturchemischen Forschung auf dem Gebiete der Düngemittellehre dem Praktiker vermitteln und bringt daher nur solche Tatsachen, die einer objektiven Prüfung standhalten und durch hinreichende Versuche gestützt sind. Daß der Verf. dabei vielfach eigene Arbeiten verwertet, erhöht die Bedeutung des Buches nur.

Die ersten Abschnitte behandeln grundlegende Fragen über die Düngung und die Feststellung des Düngungsbedürfnisses des Bodens. Hierbei kommt der Verf. zu dem Schluß, daß der Vegetations- bzw. Düngungsversuch immer noch der sicherste Weg zur Erkennung des Düngungsbedürfnisses des Bodens bleibt, worin man ihm vorläufig nur beistimmen kann. In den weiteren Abteilungen werden die natürlichen und die künstlichen Düngemittel eingehend besprochen, immer in einer Weise, daß der Leser imstande ist, an der Hand des am Schlusse aufgeführten Literaturnachweises sich eingehender mit den verschiedenen Fragen zu befassen.

An Einzelheiten wäre z. B. zu erwähnen, daß das Dehaënphosphat kaum eine beachtenswerte Phosphorsäurewirkung zeigt (S. 161) und daß das Thomasmehl nicht nur der hauptsächlichste Phosphorsäuredünger neben Superphosphat war (S. 159), sondern zweifellos noch ist. Bei der Besprechung der Kalkdüngemittel (S. 199) wären kurze Angaben über die erforderlichen Mengen dür den Praktiker zweifellos von Wert gewesen. Ebenso wären einige Be-

merkungen über die Bedeutung der Magnesia in den Kalkdüngemitteln angebracht gewesen als Ergänzung zu den Ausführungen über die Wirkung der schwefelsauren Kalimagnesia (S. 183). Aber dies alles sind nur Kleinigkeiten, welche den großen Wert dieser Düngemittellehre nicht im geringsten mindern können. [Lit. 463] Red.

Die praktische Bodenuntersuchung. Von Prof. E. Heine, Abteilungsvorsteher an der Lehr- und Forschungsanstalt für Gartenbau in Berlin-Dahlem. Neubearbeitete 2. Auflage mit 26 Abbildungen im Text und einer geologisch-agronomischen Karte. 178 Seiten, Preis geb. 7,20 ℳ. Verlag von Gebrüder Borntraeger, Berlin 1928.

Das kleine Buch will eine Anleitung zur Untersuchung, Beurteilung und Verbesserung der Böden geben, wobei die Bodenarten Norddeutschlands besonders berücksichtigt werden. Es behandelt in einem allgemeinen Teil, dem Hauptteil, das Verhältnis von Boden zur Pflanze, die Untersuchung an Ort und Stelle, die physikalischen und petrographischen Eigenschaften des Bodens (mechanische Analysen), die chemische Untersuchung (Kalkbestimmung, Nachweis schädlicher Stoffe, Bodensäuren), die biologische Untersuchung und die Ermittlung des Düngungsbedürfnisses (Düngungsversuche, Keimpflanzenmethode), die Bodenklassifikation (Bonitierung) und die Bodenverbesserung. Der II. Teil gibt eine Übersicht über die Bodenarten Norddeutschlands und eine Erörterung der Bedeutung der geologisch-agronomischen Landesaufnahmen.

Das Buch ist für den „Praktiker" bestimmt, d. h. für den Landwirt, den Gärtner und den Forstmann. Der Praktiker wird, wenn er sich die zahlreichen erforderlichen Apparate, Geräte und Chemikalien anschafft, vielleicht einige der angeführten Untersuchungen ausführen können. Ob er aber in der Lage ist, danach seinen Boden richtig zu beurteilen und zu behandeln, erscheint sehr fraglich. Richtige Bodenuntersuchungen sind von einem „Praktiker", der nicht die erforderliche Ausbildung besitzt, nicht auszuführen. Er kommt besser und sicherer zum Ziel, wenn er seinen Boden an einer dafür zuständigen Stelle prüfen läßt. Abgesehen hiervon gibt das Buch eine brauchbare Übersicht über die Bodenarten in Norddeutschland.

[Lit. 465] Red.

Eine neue internationale Fachzeitschrift für Kunstdüngung. Seit dem 1. Juni d. J. erscheint in Hamburg, herausgegeben vom Propagandaausschuß der International Superphosphate Manufacturers' Association, London, eine dreisprachige (englisch, französisch, deutsch) internationale illustrierte Monatsschrift für Kunstdüngung unter dem Titel „Superphosphate". Sie war seit dem 1. Januar d. J. als internes Organ der Gesellschaft herausgegeben und erscheint ab 1. Juni in vergrößerter Auflage und erweitertem Umfang. Sie bezweckt in erster Linie, über Versuchsarbeiten zu berichten, die in den verschiedenen Ländern mit Superphosphat ausgeführt werden. Weiter soll sie die weit verstreuten Veröffentlichungen über die Anwendung des Superphosphates und von Mischdünger sammeln und eine internationale Wirtschaftsstatistik der Kunstdüngung bringen. Es ist das erste dreisprachige Organ dieser Art. [Lit. 466] Red.

Druck von Oskar Leiner, Leipzig.

	Seite
*Franz Biesantz. Einträgliche Schweinehaltung	334
*Paul Kaiser. Die Korbweiden	334
*Dipl.-Ing. H. Schulze-Manitius, Greiz. Nahtransport	335
*The National Fertilizer Association, Washington 1926. Mineral Raw Materials for the Fertilizer Industry	335
*Prof. Dr. E. Haselhoff und Prof. Dr. E. Blanck. Lehrbuch der Agrikulturchemie	335
*Prof. E. Heine. Die praktische Bodenuntersuchung	336
*Eine neue internationale Fachzeitschrift für Kunstdüngung	336

57. Jahrgang 8. Heft. August 1928

BIEDERMANN'S ZENTRALBLATT

Referierendes Organ für Agrikulturchemie und rationellen Landwirtschaftsbetrieb

mit besonderer Berücksichtigung der

landwirtschaftlichen Maschinen

Fortgesetzt unter der Redaktion von

PROF. DR. M. POPP,

Vorstand der Versuchs- und Kontrollstation der Landwirtschaftskammer für den Freistaat Oldenburg

und unter Mitwirkung von

PROF. DR. F. BARNSTEIN
DR. A. BEYTHIEN
PROF. DR. E. BLANCK
DR. J. CONTZEN
DR. O. V. DAFERT
PROF. DR. G. FINGERLING
DR. R. FLOESS
PROF. DR. C. FRUWIRTH
DIPL.-ING. DR. F. GIESECKE
PROF. DR. F. HONCAMP
OBER-MED.-RAT PROF. DR. KLIMMER
DR. A. KUNKE
DR. G. METGE
PROF. DR. M. P. NEUMANN
DR. F. PABST
PROF. DR. CHR. SCHÄTZLEIN
PROF. DR. SCHEUNERT
DR. M. SCHIEBLICH
HOFRAT PROF. DR. W. STRECKER
DR. A. STRIGEL
DR. JUSTUS VOLHARD

Siebenundfünfzigster Jahrgang



Leipzig
Verlag von Oskar Leiner

Inhaltsverzeichnis

Boden. Seite

E. Blanck und A. Rieser. Beiträge zur Methodik der Bodenauszüge nach der Salzsäure-Methode 337
Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. J. König. Ermittelung des Düngerbedarfs des Bodens 339
F. W. Wacker. Gießen. Der Einfluß der Azidität und des Sättigungszustandes der Böden bei Phosphorsäure- und Kaliaufnahme 343
F. Trilling, Norden. Die Kalkfrage in den Nordseemarschen 345
E. Blanck und A. Rieser. Vergleichende Untersuchungen über die Verwitterung von Gesteinen unter abweichenden klimatischen Verhältnissen . . 346
*A. Seiwerth. Beitrag zur mechanischen Bodenanalyse 374
*A. Gauda. Humufizierungsversuche . 375
*A. G. Lochhead. Die in gefrorenem Boden vorkommenden Bakterienformen 375

Düngung.

O. Nolte. Die Bedeutung des Kalis und der in den Kalisalzen enthaltenen Nebensalze für den Boden und die der menschlichen Ernährung unmittelbar dienenden Pflanzen . . . 348
Hans Glathe. Die Heißvergärung des Stallmistes nach H. Krantz. Untersuchungen über die während der Lagerung auftretenden Verluste und über die Wirkung des fertigen Heißmistes 351
*J. Dumont. Bestimmung des assimilierbaren Stickstoffes in organischen Düngemitteln 376
*Paul Liechti et Ernst Truninger. Der kohlensaure Kalk als Düngemittel 376
*Ernst Truninger. Schädlicher Einfluß des kohlensauren Kalkes auf die Wirkung des gleichzeitig gestreuten Superphosphates 376
*E. J. Fox und C. W. Whithaker. Kali aus Zementstaub 377

Pflanzenproduktion.

Mihovil Gracanin. Ein Beitrag zur Zinkfrage in der Pflanzenbiochemie . . 356
C. Lipperheide. Neuere Untersuchungen über den Einfluß der Elektrizität auf Pflanzen 358
P. Haase und F. Kirchmeyer. Die Bedeutung der Bodenatmung für die CO_2-Ernährung der Pflanzen . . . 360
Dr. W. Riede. Luftionisation und Pflanzenleben 361

Seite

Prof. Dr. E. Schaffnit und Dr. A. Volk, Bonn-Poppelsdorf. Beiträge zur Kenntnis der Morphologie und Physiologie verschieden ernährter Pflanzen 362
G. Nilson-Leißner. Beziehung von bei Inzestzucht mit Selbstbefruchtung geführten Individualauslesen von Mais und F. Bastarden zwischen denselben 365
*Kurt Westermeier. Die Wirkung verschiedener Beizmittel gegen Nachinfektion und Ansteckungsversuche 377
*W. W. Mackie und Fred N. Briggs. Die Wirkung einer Bestäubung des Getreides mit Kupferkarbonat auf Mäuse 378
*Menko Plaut. Beiz- und Stimulationsversuche mit Zuckerrübensamen und Getreide 378

Tierproduktion.

E. B. Forbes, W. W. Braman, M. Kriss u. a. Nettoenergiewerte von Maissilage, Sojabohnenheu, Luzerneheu und Hafer 367
E. B. Forbes, M. Kriss, W. W. Braman und R. B. French. Ein Vergleich zwischen direkter Messung der Wärmeproduktion des Rindviehes und Berechnung der Wärmeproduktion mittels der respiratorischen Quotienten-Methode 368
L. A. Maynard und R. C. Miller. Kalzifikationsstudien an mit verschiedenen Eiweißzulagen gefütterten Schweinen 369
H. Bareiss. Fütterungsversuch an Milchkühen mit Ammoniumazetat in der landwirtschaftlichen Praxis 370
*Dr. E. Mundinger. Wie reagiert frische Kuhmilch? 379
*E. Heckma. Eine neue Methode zur Unterscheidung roher und gekochter Milch 379
*E. Bruwer. Die Mahlnebenprodukte des Weizens bei der Schweinefütterung 380
*De Ruyter, D. Wildt, J. G. u. E. Brouwer. Teilweiser Ersatz des Heues durch andere Futtermittel 380
*F. Mach und W. Lepper. Beitrag zur Kochsalzbestimmung in Futtermitteln 380

(Fortsetzung siehe Umschlagseite III)

Jährlich erscheinen 12 Hefte. Preis für den Jahrgang Mk. 24.—

Alle Buchhandlungen u. Postanstalten nehmen Bestellungen an

Printed in Germany.

Boden.

Beiträge zur Methodik der Bodenauszüge nach der Salzsäure-Methode.

Von **E. Blanck** und **A. Rieser**[1]).

In der vorliegenden Arbeit wird die Frage untersucht, ob der von der II. internationalen Kommission für die chemische Bodenanalyse empfohlene Salzsäureauszug gegenüber anderen Auszügen eine bevorzugte Bedeutung besitzt. Die internationale Kommission schlägt vor: es werden 10 *g* Boden mit der 25fachen Menge einer Salzsäure vom spez. Gew. 1.14 (27.66 %) im offenen Kolben erhitzt bis auf 110°. Nachdem 2 Stunden mit Rückflußkühler gekocht worden ist, gibt man kaltes Wasser hinzu, läßt absetzen, filtriert und wäscht zum Schluß mit NaCl-Lösung aus. Nach Abscheidung der Kieselsäure werden die Sesquioxyde durch einfache Fällung mit Ammoniak von Kalk und Magnesia getrennt. Der Rückstand wird getrocknet und mit einer Lösung von 200 *ccm* KOH (spez. Gew. 1.01) 5 Minuten bei 55° auf dem Wasserbade behandelt, kaltes Wasser zugegeben, filtriert und die gelöste Kieselsäure bestimmt. Da aber der Salzsäureauszug im allgemeinen nur zur Beantwortung von Fragen verwitterungskundlicher Art herangezogen wird, so wird er wenig geeignet sein, einen Vergleich mit den Verwitterungsagentien der Natur bzw. deren Einfluß auf die Bestandteile des Bodens und der Gesteine zuzulassen. Aus diesen Gründen wurde im Agrikulturchemischen und Bodenkundlichen Institut zu Göttingen ein modifizierter Salzsäureauszug angewandt, wie folgt: 10 *g* Boden werden mit der fünffachen Menge einer 10%igen Säure 4 Stunden auf dem siedenden Wasserbade digeriert. Die Kieselsäure wird abgeschieden und im Filtrat werden die Sesquioxyde durch Hydrolyse mittels Natriumazetat von Kalk und Magnesia getrennt. Zur Bestimmung der laugelöslichen Kieselsäure wird der Rückstand mit der fünffachen Menge einer 5%igen Sodalösung 15 Minuten bei 55° be-

[1]) Journal für Landwirtschaft 1928, Heft 1, Bd. 76. S. 25.



handelt und im Filtrat die Kieselsäure bestimmt. Die vergleichenden Untersuchungen sind in folgender Tabelle zusammengestellt, wobei zu bemerken ist, daß die erste Methode mit A, die zweite mit B bezeichnet ist. Das Verfahren C bestand darin, daß der Salzsäureauszug nach A, die Analyse jedoch nach B durchgeführt wurde, während in Methode D Auszug und Analyse nach A erfolgten; die Trennung der Sesquioxyde von Kalk und Magnesia erfolgte durch doppelte Fällung mit frischgereinigtem Ammoniak.

	Szik-Boden aus Ungarn				Boden aus Ägypten			
	A	B	C	D	A	B	C	D
SiO_2 laugelösl.	13.08	1.22	—	—	22.39	1.25	—	—
SiO_2 HCl-lösl.	0.21	0.19	—	—	0.36	0.22	—	—
Al_2O_3 laugelösl.	0.21	—	—	—	0.25	—	—	—
Al_2O_3 HCl-lösl.	4.44	3.28	3.71	3.75	14.92	8.09	10.85	15.59
Fe_2O_3	3.59	3.28	3.58	3.58	8.87	7.03	8.87	8.87
CaO	1.32	0.55	0.57	0.74	4.28	3.99	6.11	3.24
MgO	0.07	0.64	0.93	0.50	0.10	2.37	2.33	0.63
P_2O_5	0.08	0.08	0.08	0.08	0.42	0.42	0.42	0.42
	Podsolboden aus Böhmen				Rendzina aus Böhmen			
SiO_2 laugelösl.	17.45	1.83	—	—	9.30	1.81	—	—
SiO_2 HCl-lösl.	0.32	0.24	—	—	0.33	0.24	—	—
Al_2O_3 laugelösl.	0.27	—	—	—	0.09	—	—	—
Al_2O_3 HCl-lösl.	12.18	5.53	10.49	11.04	3.52	1.84	3.46	3.86
Fe_2O_3	6.26	5.34	6.26	6.26	2.85	2.41	2.83	2.83
CaO	0.47	1.91	1.01	1.24	3.49	3.64	3.53	3.40
MgO	0.35	1.51	1.73	0.42	0.18	1.20	1.40	0.54
P_2O_5	0.37	0.33	0.37	0.37	0.25	0.25	0.25	0.25

Der Vergleich der beiden Methoden zeigt, daß die Methode A mehr ein Aufschluß als ein Auszug ist. Die 10%ige Salzsäure löst mit Ausnahme für Tonerde fast ebensoviel wie die konzentrierte Säure. Im Trennungsgang liefert einzig und allein die Natriumazetatmethode zuverlässige Werte.

Aus diesen Gründen kommen die Verff. zu dem Ergebnis, daß die vorgeschlagene Methode des Salzsäureauszuges und besonders der Analysengang nicht für den gedachten Zweck sonderlich geeignet sind.

Zum Schluß wird die außerordentlich starke Abhängigkeit der Analysenergebnisse von der Beschaffenheit des Bodenmaterials durch folgende Ergebnisse gezeigt:

	Analyse d. gewöhnlich benutzten Bodenmaterials unter 2 *mm* Korngröße %	desgl. mit Material, das zur Bauschanalyse bestimmt ist %
SiO_2, karbonatlöslich	1.39	2.63
SiO_2, HCl-löslich	0.20	0.24
Ges. lösliche SiO_2	1.59	2.87
Al_2O_3	0.82	2.39
Fe_2O_3	4.26	5.86
CaO	0.28	0.49
MgO	0.59	0.64
		K_2O: 0.32
Alkali	Spuren	Na_2O: 0.25
P_2O_5	0.18	0.18
SO_3	0.14	0.14
Summe d. i. HCl lösl. Bestandteile	7.86	13.14

[Bo. 981] Keese.

Ermittelung des Düngerbedarfs des Bodens.

Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. **J. König**[1].

Für den praktischen Landwirt ist es sehr wichtig, zur Zeit der Frühjahrsbestellung, d. h. vor der Aussaat, zu wissen, welche Nährstoffe und wieviel derselben zur Erreichung einer möglichst hohen Ernte nötig sind. Um dies für die 3 wichtigsten Nährstoffe N, P_2O_5 und K_2O zu errechnen, sind nötig:

1. Außer der Menge der durch 1%ige Zitronensäurelösung (für N auch durch 1%ige K_2SO_4 Lösung) löslichen Nährstoffe als Grundwerte.

2. Die Menge der durch eine Vollernte von den verschiedenen Kulturpflanzen dem Boden entzogenen Nährstoffe (N, P_2O_5 und K_2O), vorausgesetzt, daß in dem Boden bei normaler Beschaffenheit sowie bei normalen Witterungsverhältnissen eine genügende Menge leichtlöslicher aufnehmbarer Nährstoffe vorhanden sind.

3. Die Höhe der prozentualen Ausnutzung (Ausnutzungs-Koeffizienten) der leichtlöslichen Nährstoffe der verschiedenen Böden durch die verschiedenen Pflanzen.

4. Die Höhe der Ausnutzung der Nährstoffe des Stalldüngers.

[1]) Deutsche landw. Presse 1927, 54. Jahrg., Nr. 52.



5. Die Höhe der Ausnutzung der Nährstoffe der Mineraldünger bzw. der künstlichen Düngemittel.

Durch Versuche wurde vom Verf. und seinen Mitarbeitern festgestellt, daß der Vorrat eines Bodens an aufnehmbaren Nährstoffen zur Erzielung einer guten Mittel- bzw. Vollernte als ausreichend angesehen werden kann, wenn er folgende durch 1 %ige Zitronensäurelösung lösliche Mengen Nährstoffe für 1 *kg* in der 20 *cm* tiefen Schicht enthält, nämlich

140—150 *mg* N, 240—250 *mg* P_2O_5, 160—170 *mg* K_2O.

Für die prozentuale Ausnutzung der leicht löslichen Nährstoffe durch die Kulturpflanzen können nach Verfs. bisherigen Versuchen folgende Werte angenommen werden:

Kulturpflanze	N %	P_2O_5 %	K_2O %
Futterrüben	46	10	85
Kartoffeln	33	7	38
Getreidearten	22	6	25

Durch eine gute Mittelernte werden dem Boden für 1 *ha* entzogen und es entfallen auf je 1 *kg* Boden ausnutzbare Nährstoffe in *mg*:

Kulturpflanze	Ernte an Ges.-Tr.-Substanz für 1 *ha*	Dem Boden wurden für 1 *ha* entzogen			Auf 1 *kg* Boden in 20 *cm* Tiefe entfallen ausnutzbare Nährstoffe		
	dz	N *kg*	P_2O_5 *kg*	K_2O *kg*	N *mg*	P_2O_5 *mg*	K_2O *mg*
Futterrüben	120	198	70	372	72	25	135
Kartoffeln	75	132	48	180	48	17	65
Getreidearten	75	87	40	85	31	14	31

Von den Nährstoffen im Stallmist und in den künstlichen Düngemitteln werden im Durchschnitt rund ausgenutzt:

Düngemittel	N %	P_2O_5 %	K_2O %
Stallmist, 1. Jahr	20	15	40
„ 2. „	10	10	20
Künstliche Düngemittel	80	25	66

Mit Hilfe dieser Grundwerte läßt sich leicht berechnen, wieviel Nährstoffe einem Boden zugeführt werden müssen, wenn er eine geringere Menge an in 1 %iger Zitronensäure löslichen Nährstoffen als die obigen Normwerte enthält. Man berechnet zuerst, wieviel ausnutzbare Nährstoffe unter Zugrundelegung der Ausnutzungskoeffi-

zienten vorhanden sein müssen und wieviel bei einem geringeren Gehalt angenommen werden können, z. B.:

In 1 *kg* Boden löslich in	Es sollen vorhanden sein			Es sind als vorhanden im Boden gef. worden		
	N *mg*	P_2O_5 *mg*	K_2O *mg*	N *mg*	P_2O_5 *mg*	K_2O *mg*
1 %ige Zitronensäure bzw. K_2SO_4-Lösung	150	250	160	120	210	130

Auf 1 *kg* Boden entfallen daher als ausnutzbar bei:

Rüben	69.0	25.0	136.0	55.2	21.0	110.5
Kartoffeln	49.5	17.5	60.8	39.6	14.7	49.4
Getreide	33.0	15.0	40.0	26.4	12.6	32.5

Es würden hiernach an ausnutzbaren Nährstoffen fehlen:

	Für je 1 *kg* Boden in 20 *cm* Tiefe			Für 1 *ha* in 2 000 000 *l* = etwa 2 800 000 *kg* Boden in 20 *cm* Tiefe		
	mg	*mg*	*mg*	*kg*	*kg*	*kg*
Rüben	13.8	4.0	25.5	38.64	11.20	71.40
Kartoffeln	9.9	2.8	11.5	27.72	8.84	32.20
Getreide	6.6	2.4	7.5	23.10	6.72	21.00

Da die in künstlichen Düngemitteln zugeführten Nährstoffe nicht voll, sondern von N in Form von Ammoniaksalz oder Salpeter nur 80%, von P_2O_5 in Form von S. P. oder Thomasmehl nur 25%, von Kali in Form von Kalisalzen nur 66% ausgenutzt werden, so muß von den Nährstoffen in diesen Düngemitteln entsprechend mehr dem Boden zugeführt werden, nämlich:

Pflanze	N für 1 *ha*		P_2O_5 für 1 *ha*		K_2O für 1 *ha*	
	N *kg*	Ammon.-Salz 20% *dz*	P_2O_5 *kg*	Thomasmehl 15% *dz*	K_2O *kg*	Kalisalz 40% *dz*
Rüben	48.3	2.41	44.8	2.93	108	2.70
Kartoffeln	34.65	1.74	35.3	2.35	48.5	1.21
Getreide	28.80	1.45	26.9	1.80	31.8	0.80

Durch eine Stallmistdüngung würde man unter Annahme obiger Grundwerte dem Boden zuführen:

	N bei einer Düngung von Stallmist für 1 *ha*		P_2O_5 bei einer Düngung von Stallmist für 1 *ha*		K_2O bei einer Düngung von Stallmist pro *ha*	
Menge Stallmist	200 *dz*	300 *dz*	200 *dz*	300 *dz*	200 *dz*	300 *dz*
Ausnutzbare Nährstoffe	20.0 *kg*	30.0 *kg*	8.4 *kg*	12.6 *kg*	37.2 *kg*	56.4 *kg*

Es wären daher noch ausnutzbare Nährstoffe durch künstliche Düngemittel zuzuführen:

Pflanze	N		P_2O_5		K_2O	
	kg	*kg*	*kg*	*kg*	*kg*	*kg*
Rüben	18.64	8.64	2.8	—	34.2	15.0
Kartoffeln	7.72	—	—	—	—	—
Getreidearten	3.11	—	—	—	—	—

Diese Mengen ergeben sich wie folgt für Rüben:

Menge Stallmist für 1 *ha* . . .	200 *dz*	300 *dz*	200 *dz*	300 *dz*	200 *dz*	300 *dz*
Es fehlen für 1 *ha*	38.64	38.64	11.20	11.20	71.40	71.40
Im Stallmist ausnutzbar . . .	20.00	30.00	8.40	12.60	37.20	56.40
Es bleiben noch zuzuführen . .	18.64	8.64	2.80	—	34.2	15.0

Man kann auch mit einer für die Praxis genügenden Genauigkeit annehmen, daß der N in Form von Ammoniak oder Salpetersäure in künstlichen Düngemitteln 2—3 im Mittel 2.5 mal höher als der in 1 %iger K_2SO_4-Lösung lösliche Bodenstickstoff, die in Thomasmehl oder SP vorhandene P_2O_5 2.5—5.0 im Mittel rund 4 mal höher und das in Kalisalzen vorhandene K_2O im Mittel rund 2 mal höher ausgenutzt werden als die in 1 %iger Zitronensäurelösung löslichen Bodennährstoffe. Wenn daher wie angenommen, im Boden als in genannten Lösungsmitteln lösliche Nährstoffe für 1 *kg* Boden

	N	P_2O_5	K_2O
	mg	*mg*	*mg*
vorhanden sein sollen	150	250	160
aber nur vorhanden sind	120	210	130
so fehlen für 1 *kg* Boden	30	40	30

Es entsprechen aber:

30 *mg* löslichem Bodenstickstoff $= \frac{30}{2.5} =$ 12 *mg* N in Ammonsalz od. Salpeter,

40 *mg* lösl. Bodenphosphorsäure $= \frac{40}{4} =$ 10 *mg* P_2O_5 im Thomasmehl oder SP,

30 *mg* löslichem Bodenkali $= \frac{30}{2} =$ 15 *mg* K_2O in Kalisalzen.



Indem man letztere Zahlen mit dem Bodengewicht von 1 *ha* in 20 *cm* Tiefe (etwa 2 800 000 *kg*) multipliziert, erhält man die für 1 *ha* zuzuführende Menge künstlicher Düngemittel, z. B. für N 2 800 000 × 12 *mg* = 33.6 *kg* oder 1.68 *dz* Ammoniaksalz oder 2.24 *dz* Salpeter für 1 *ha*. Umgekehrt muß man wenn man die ausnutzbare Menge Nährstoffe auf leichtlösliche Bodennährstoffe umrechnen will, den ausnutzbaren N mit 2.5, die ausnutzbare P_2O_5 mit 4.0 und das ausnutzbare K_2O mit 2 multiplizieren.

Die Grundlagen für vorstehende Berechnung sind allerdings noch unsicher, lücken- und mangelhaft, aber sie lassen sich überall unschwer vervollständigen und vervollkommnen und dazu soll vorstehende Arbeit in erster Linie anregen. Denn die Ermittelung eines Verfahrens, das ermöglicht, dem Landwirt vor der Aussaat angeben zu können, welche und wieviel der wichtigsten Nährstoffe er dem Boden zuführen muß, um für jede Kulturpflanze den tunlichst höchsten Ertrag zu erzielen, ist und bleibt noch immer eine Hauptaufgabe der Landwirtschaftswissenschaft. [Bo. 978] Contzen.

Der Einfluß der Azidität und des Sättigungszustandes der Böden bei Phosphorsäure- und Kaliaufnahme.

Von **F. W. Wacker**, Gießen[1]).

Es ist zu unterscheiden, wie Verf. zusammenfassend ausführt, zwischen Nährstoffbedürfnis und Nährstoffgehalt eines Bodens und den Methoden ihrer Feststellung. Die Neubauermethode hat den Gehalt eines Bodens an wurzellöslichen Nährstoffen zu ermitteln, den die Keimpflanzen unter günstigsten Bedingungen aufnehmen können.

Die wichtigste Ursache für die häufige Verschiedenheit in den Ergebnissen von Feldversuchen und Neubauer-Untersuchungen liegt darin, daß durch die beiden Verfahren nicht Wesensgleiches festgestellt wird: Der Feldversuch ermittelt das Nährstoffbedürfnis, die Neubauer-Methode den wurzellöslichen Nährstoffgehalt der Böden, wenn auch zugegeben werden mag, daß zwischen Nährstoffbedürfnis und -gehalt eines Bodens eine gewisse Beziehung besteht. Des weiteren kommt bislang noch hinzu, daß sämtliche

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 67, 1928, S. 589—628.

Versuchsbedingungen für die Neubauer-Methode noch nicht völlig geklärt sind. Die bisherigen Untersuchungen über den Einfluß veränderter Versuchsbedingungen auf die Ergebnisse der Neubauer-Methode werden kurz angeführt.

Bei eigenen Versuchen mit der Neubauer-Methode über den Einfluß der Azidität und des Sättigungszustandes der Böden auf die Phosphorsäure- und Kaliaufnahme, wobei stets die physiologische Bodenreaktion nach Dirks [1]) berücksichtigt und deren Bedeutung und Ermittelung dargestellt wurde, hat sich gezeigt, daß die Neubauer-Methode sowohl bei zu saurer als auch bei zu alkalischer Bodenreaktion nicht den vollen Gehalt eines Bodens an wurzellöslichen Nährstoffen angibt. Bei dem verwendeten Tonboden zeigt die Neubauer-Methode den vollen Nährstoffgehalt an zwischen p_H (5.5/6.2) und p_H (7.7/8.3 [2]), beim verwendeten Sandboden zwischen:

p_H (6.0/7.5) und p_H (7.3/8.4),

beim verwendeten Moorboden zwischen:

p_H (6.6/5.5) und p_H (7.6/8.1).

Der Rückgang in der Nährstoffaufnahme tritt dann ein, wenn beim Ton- und Sandboden etwa 8.1 p_H nach dem Kochen überschritten, und beim Moorboden 8.1 p_H nach dem Kochen erreicht sind.

Die hydrolytische Azidität ist abgesättigt

beim Tonboden bei p_H (7.5/7.6)

(unmittelbar nach diesem Punkt erfolgt rasches Ansteigen auf 8.1 p_H nach dem Kochen),

beim Sandboden bei p_H (7.2/8.3),
beim Moorboden bei p_H (7.0/8.1).

Bei allen drei Böden liegen diese Punkte kurz vor dem Rückgang in der Nährstoffaufnahme. Daraus ergibt sich, daß man die Kalkmenge aus der hydrolytischen Azidität berechnen darf, ohne Gefahr zu laufen, die Nährstoffaufnahme ungünstig zu beeinflussen. Bei solcher Berechnung wird gerade die äußerste Grenze optimaler Nährstoffaufnahme erreicht.

[1]) B. Dirks, Wesen und Bedeutung der physiologischen Bodenreaktion. Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde, 7. A., S. 318.
[2]) In den Klammern bedeutet die erste Zahl die Reaktion vor, die zweite Zahl die Reaktion nach dem Kochen (Dirks' Verfahren).

Die nach Daikuhara errechnete Kalkmenge zur Absättigung der Böden hat in keinem Falle genügt, um eine Bodenreaktion zu erreichen, bei der das Verfahren von Neubauer den vollen wurzellöslichen Nährstoffgehalt der Böden anzeigt, bei dem also die Nährstoffaufnahme durch die Keimpflanzen eine optimale ist.

Für die richtige Handhabung der Neubauer-Methode ergibt sich die Notwendigkeit, Böden, die stark sauer oder stark alkalisch sind, vor der Neubauer-Untersuchung auf eine in der Nähe des Neutralpunktes liegende physiologische Reaktion zu bringen. Die Bodenreaktion muß nach dem Kochen unter 8.3 p_H liegen. Oder aber es ist zu verlangen, daß nur solche Böden nach Neubauer untersucht werden, deren Reaktion schon auf dem Felde günstig gestaltet wurde.

Als Ursache für die Feststellung verschiedenen Gehaltes an wurzellöslichen Nährstoffen durch die Neubauer-Methode bei verschiedenen Bodenreaktionen sind durch letztere bedingte chemische, physikalische und biologische Bodenveränderungen anzusehen. Bei stark saurer vielleicht auch stark alkalischer Bodenreaktion treten direkte Schädigungen der Roggenkeimpflanzen hinzu.

[Bo. 993] G. Metge.

Die Kalkfrage in den Nordseemarschen.

Von **F. Trilling**, Norden[1]).

An Hand der Kalkfrage, die neben der Entwässerung die wichtigste Frage für die Marschen und ihre Landbautechnik ist, wird ein systematischer Überblick über den gegenwärtigen Stand unserer bodenkundlichen Kenntnis gegeben. Lage, Größe der Marschen, Stand der Forschung in den verschiedenen Ländern werden besprochen. Der Begriff „Marsch" wird festgestellt und nachgewiesen, daß eine systematische Untersuchung, wie die der Kalkfrage, sehr erleichtert ist dadurch, daß sich Bodenformen einheitlichen Charakters bilden lassen auf Grund des Alters, des Untergrundes, der mechanischen Zusammensetzung und der Höhenlage.

Mit diesen Faktoren wird die Schnelligkeit der Entkalkung in Beziehung gesetzt. Ferner wird festgestellt, daß sich die Wirtschaftsweise weitgehend den Bodenzonen anschließt, so daß von dieser Seite keine wesentlichen Störungen des Kalkbildes erfolgen, ebensowenig

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 67, 1926, S. 547—587.

wie dies vom Klima geschieht, das für die Nordseemarsch als einheitlich zu gelten hat. Es ergibt sich eine durchschnittliche Kalkbedürftigkeit der Marschen, sofern sie älter als 300—400 Jahre sind. Hier ist zwischen Ackerland und Grünland zu unterscheiden; letzteres bedarf wegen seines weitverzweigten Wurzelwerkes keiner Kalkung zur Strukturverbesserung, sondern reichliche Befriedigung seiner Austauschazidität dürfte genügen. Dasselbe gilt vom sandigen Ackerland — mehr als 80% Sand —, dessen Verbreitung aber nur gering ist. Als physikalisch verbesserungsbedürftig bleibt der schwere Marschboden übrig, für den als Laboratoriumsmethode quantitativer Art die Sättigungsmethoden vorläufig allein in Frage kommen. Alle anderen Methoden von Bedeutung für den Kalkgehalt der Marschböden, auch die floristische und physikalische, werden erörtert. Auch hat zufolge der schweren Erfaßbarkeit des Marschbodens das letzte Wort der Feldversuch zu sprechen. Er muß systematisch, großparzellig, mit genügender Zahl von Wiederholungen, als Dauerversuch, nach Boden und Pflanzenarten getrennt, zusammen mit Laboratoriumsmethoden durchgeführt sein. Empfehlenswert sind nebenher Nährstoffmangelversuch und Kalkversuch.

Die Form der Kalke wird besprochen, darunter die einheimische Wühlerde.

Nach Angaben über Zeit des Kalkens, Menge und Wirkungsgrad auf Marschboden wird bei Kalkschäden länger verweilt. Bei der chemischen Wirkung wird festgestellt, daß Kalk- und Kalibedürftigkeit parallel laufen, sich demnach natürliche Kalk- und Kalizonen unterscheiden lassen. Es folgt eine bisher nicht vorhandene umfassende Zusammenstellung der Versuche der Marschkulturkommission.

[Bo. 992] G. Metge.

Vergleichende Untersuchungen über die Verwitterung von Gesteinen unter abweichenden klimatischen Verhältnissen.

Von E. Blanck und A. Rieser[1]).

Die Beobachtung der Verwitterungserscheinungen und Bodenbildungen verschiedener geographischer Breiten hat zu der Erkenntnis von der Abhängigkeit dieser Erscheinungen vom Klima geführt, und zwar hat es sich herausgestellt, daß die Unterschiede in der Art

[1]) Chemie der Erde, 1928, Bd. 3, Heft 3/4, S. 437.

des Verwitterungsvollzuges und der Bodenausbildung mit dem Grade der Verschiedenheit des Klimas zunehmen. Um nun an ein und demselben Gesteinsmaterial die Verwitterungsvorgänge in der Weise untersuchen zu können, daß nur der eine Wirkungsfaktor, nämlich das Klima, verschieden war, wurde die Versuchsanordnung so getroffen, daß das zu untersuchende Gesteinsmaterial einmal in dem Versuchsgarten des Institutes zu Göttingen, zum andern in dem botanischen Garten der Universität Göttingen auf dem 1142 *m* hohen Brocken in Zinkgefäßen mit durchlochten Böden aufgestellt wurde. Die Gefäße erhielten rund 16 *kg* Muschelkalksteinbruchstücke und rund 12 *kg* Buntsandsteinbruchstücke, die Größe der Bruchstücke betrug etwa 5—8 *cm*. Die Aufstellung der Gefäße erfolgte am 14. September 1922; je zwei der sowohl in Göttingen wie auf dem Brocken den Atmosphärilien ausgesetzten Gefäße wurden am 14. September 1927 zu den Untersuchungen herangezogen, während je zwei weitere Gefäße zwecks späterer Untersuchung noch an Ort und Stelle verblieben sind.

Während nach dieser Zeit der Muschelkalk auf dem Brocken sowohl wie in Göttingen nur unerheblich durch Wasseraufnahme an Gewicht zugenommen hatte, nämlich in beiden Fällen nur 2.5 %, hatte der Sandstein an beiden Orten 11.7 % an Feuchtigkeit aufgenommen.

Auf Grund der Bauschanalyse und des Salzsäureauszuges des Buntsandsteins ergab sich, daß eine geringe Verwitterung während der fünfjährigen Versuchszeit stattgefunden hat. Dieser Vorgang wird gekennzeichnet durch eine Abnahme an SiO_2, wogegen Al_2O_3, Fe_2O_3 und MgO eine geringe Erhöhung erfahren haben. K_2O, Na_2O und P_2O_5 sind nahezu gleichgeblieben, der Kalk hat in den unteren Schichten eine Auswaschung erlitten, ebenso wie die Schwefelsäure gänzlich aus dem Gestein verschwunden ist. Ein Vergleich des Verwitterungsverlaufes des Sandsteins an beiden Orten ergibt, daß beachtenswerte Unterschiede nicht vorhanden sind, er zeigt sich in allen Einzelheiten als völlig gleichsinnig sowohl der Richtung wie dem Ausmaße nach.

Auch der Muschelkalk hat während der fünf Jahre eine, wenn auch nur geringe Umwandlung erlitten. Sie zeigt sich in der geringen Zunahme des in HCl unlöslichen Rückstandes und der Tonerde gepaart mit geringer Verminderung des Gehaltes an $CaCO_3$.



Aus dem Verwitterungsverlauf des Sandsteins und dem des Kalksteins unter den verschiedenen Bedingungen des Klimas in Göttingen und auf dem Brocken ist es nicht möglich, Unterschiede feststellen zu können. Dies ist umso merkwürdiger, als im Verlaufe des Versuches auf dem Brocken 7950 *mm* Niederschläge gegen 3650 *mm* in Göttingen gefallen sind und auch deren Verteilung eine verschiedene ist. Die relative Feuchtigkeit ist auf dem Brocken vermehrt, die Temperatur gegenüber Göttingen bedeutend vermindert. Die Sonnenscheindauer beider Orte weicht jedoch nicht stark voneinander ab.

Allerdings besteht die Möglichkeit, daß noch größere Unterschiede in der Verwitterung des Sandsteins und des Muschelkalkes auf dem Brocken und in Göttingen vorhanden sind, die aber durch Bauschanalyse und Salzsäureauszug nicht erfaßt werden konnten. Andererseits darf aber auch nicht außer Acht gelassen werden, daß sich trotz der so verschiedenen klimatischen Verhältnisse gewisse Verwitterungsfaktoren aufgehoben haben können, so daß das Ausmaß der Einflüsse in Gestalt des Grades der Gesteinsumwandlung nicht erheblich voneinander abzuweichen braucht.

[Bo. 991] Keese.

Düngung.

Die Bedeutung des Kalis und der in den Kalisalzen enthaltenen Nebensalze für den Boden und die der menschlichen Ernährung unmittelbar dienenden Pflanzen.

Von O. Nolte[1]).

Wenn wir einen historischen Rückblick werfen auf das Forschungsgebiet, welches sich mit der Bedeutung der Mineralstoffe und insbesondere des Kaliums auf das Pflanzenleben befaßt, so lauten die Resultate sehr widerspruchsvoll. Das kommt aber daher, daß hierbei von gewissen, irreführenden Gesichtspunkten ausgegangen wurde. Man sprach von entbehrlichen und unentbehrlichen Pflanzennährstoffen, ohne sich bewußt zu werden, welche Begrenzung der Forschung dadurch auferlegt wird; ein Mineralstoff wird nicht da-

[1]) Landwirtschaftliche Versuchsstationen 106, 1—122, 1927.



durch entbehrlich, wenn er scheinbar nur in geringen Mengen in der Pflanzenasche vorkommt. Daher müssen wir aufhören, von entbehrlichen und unentbehrlichen Elementen für den Pflanzenwuchs zu sprechen und den neuen Satz aufstellen: Jeder Stoff, d. h. jedes Element in jeder Verbindungsform kann das Wachstum der Pflanzen beeinflussen, und zwar je nach seiner Menge und seinem Wirkungswert, sowohl vermehrend als auch vermindernd. Auf diese Weise gelten auch jene Stoffe als wachstumsfördernd, welche man im Sprachgebrauch als Gifte bezeichnet; solche Stoffe schädigen in größerer Menge den Pflanzenwuchs, in geringen Mengen sind sie oftmals imstande, als Reizstoffe fördernd auf die Entwicklung zu wirken. Unter diesem Gesichtspunkte betrachtet, erklären sich auch die vielen Widersprüche, die sich bei der Formulierung des Gesetzes vom Minimum ergeben haben; es kann eben nur ganz allgemein gesagt werden: Je mehr Stoffe zugelegt werden, um so günstiger wird die Wirkung ihrer Gesamtheit.

Sehr kritisch beurteilt Verf. die Methoden zur Untersuchung der Wirkung der Wachstumsstoffe, Feldversuch, Vegetationsversuch, chemische und biologische Untersuchung.

„Was bezwecken wir nun aber mit all unsern Versuchen und Untersuchungen? Wir wollen die Wirkung bestimmter Stoffe auf den Pflanzenwuchs feststellen und diese Erfahrungen in der Zukunft verwerten. Wie ist dies aber möglich, wenn die geprüfte Pflanze im kommenden Jahr auf anderem Schlage steht und bei dem durchweg geübten Fruchtwechsel auf dem geprüften Schlage eine andere Pflanze mit wesentlich anderen Ernährungsansprüchen heranwächst? Übt die Vorfrucht nicht oftmals einen erheblichen Einfluß auf die Nachfrucht aus? Und wie wollen wir den gewaltigen, leider so oft unterschätzten Einfluß der Witterung ohne eine zuverlässige Witterungsvoraussage einschätzen? Wir mögen uns drehen und wenden wie wir wollen, das Ergebnis des Feldversuchs kommt immer ein Jahr zu spät. Es zeigt uns, was war, nicht, was sein wird." Die chemischen Methoden haben alle den Nachteil, daß sich bei ihnen die Lösung der Stoffe zwischen „toten" Stoffen abspielt; am ehesten kommt noch bei der Prüfung auf Phosphorsäurebedürftigkeit auf chemischem Wege ein brauchbares Resultat zum Vorschein. Biologische Prüfung ist auf alkalischen Böden allenfalls aussichtsreich, aber auf den meisten schwachsauren Böden nicht anwendbar. Neubauer

endlich gibt auf die Frage absoluten Kali- oder Phosphorsäuremangels Auskunft. Nun aber haben Kali-und Phosphorsäure, wie auch andere Nährstoffe, noch wesentlich andere Aufgaben wie die der Ertragssteigerung, welche oftmals wesentlicher erscheint; es wird nämlich oft eine qualitätsändernde Wirkung gewünscht durch die Zufuhr geeigneter Nährstoffe, und diese Qualitätsverbesserung ist oftmals noch bedeutungsvoller als Steigerung des Ertrags. Immerhin ist die Methode Neubauer sicher weiteren Ausbaues durchaus würdig.

Vf. geht dann in seiner Abhandlung des näheren ein auf die Beziehungen der Kalisalze zu den Kulturpflanzen. Daß dieselben im allgemeinen alle mehr oder weniger dankbar für eine Kalidüngung sind, geht schon aus dem Umstand hervor, daß die heimische Landwirtschaft in den letzten Jahren pro Jahr eine halbe Million Tonnen zur Düngung verbrauchte. Doch sind es nicht nur die Wirkungen des Kalis, die Qualität und Quantität der Ernte beeinflussen, sondern auch die Nebensalze, und der Säurerest, an den das Kali gebunden ist. Beim Tabakbau z. B. spielt das Säureradikal eine ganz besondere Rolle: hier wird z. B. durch Kaliumsulfat ein wesentlich besserer Tabak bezüglich der Glimmfähigkeit erzielt als bei Chlorid bzw. Silikat. Auch bei der Kartoffel spielt die Bindungsart eine große Rolle; hier kommt überdies der Magnesiagehalt der Nebensalze ganz besonders zur Geltung; beim Kartoffelbau muß auch der Endzweck, ob Speise- oder Brennkartoffel, berücksichtigt werden, wenn das für die Düngung geeignetste Kalisalz ausgewählt werden soll.

Die Wirkung der Kalisalze erstreckt sich in erster Linie auf das Korn; der Strohertrag wird hingegen öfter gedrückt. Die Kaliverbindungen lagern sich, wie die der Nebensalze, fast durchweg im Stroh ab; der vermehrte Eintritt ins Korn ist prozentual nur sehr gering, wenn überhaupt deutlich wahrnehmbar. Ob die Kalidüngung im Herbst oder im Frühjahr verabreicht werden soll, ist eine noch offene Frage. Dagegen kann man mit Sicherheit behaupten, daß die mit Kalisalzen gedüngten Pflanzen pflanzlichen und tierischen Krankheiten besser widerstehen als mangelhaft ernährte. Eine Beeinflussung der Eigenschaften spielt bei den Getreidearten nur eine Rolle bei der Braugerste und in geringerem Maße beim Brotgetreide; Back- und Braufähigkeit werden von jeder einseitigen Düngung ungünstig beeinflußt. Für die Hackfrüchte spielen die Kalisalze eine besonders wichtige Rolle; das Kali scheint besonders wichtig für Kultur-



pflanzen, die zur Gewinnung von Kohlehydraten gebaut werden. Doch verhalten sich die beiden wichtigsten Kohlehydraterzeuger, Kartoffel und Zuckerrübe, den verschiedenen Kalisalzen gegenüber ganz verschieden. Doch kommen für beide Hackfruchtarten nur die gebräuchlichen Kalisalze, Kainit und 40%iges Kalisalz, überhaupt in Frage. Weder Nitrat noch Phosphat noch Silikat mit Einschluß von Phonolith oder Karbonat haben Wirkungen erkennen lassen, welche vorteilhaft von denen der anderen abweichen. Die Wirkung aller Kalisalze bei den Hackfrüchten macht sich in erster Linie in der Erhöhung und Verbesserung der Wurzelerträge geltend, der Blattanteil wird in geringerem Maße davon berührt. Noch wenig vergleichend geprüft ist das Verhalten der einzelnen Sorten. Kalidüngungsversuche zu Obst, Gemüse, Wein, exotischen Nutzpflanzen usw. liegen noch nicht in genügender Menge vor, um ein abschließendes Urteil zu ermöglichen.

Fein gemahlener Kainit als Kopfdüngung zur Vertilgung von Unkraut (Hedrich) hat im allgemeinen zu günstigen Ergebnissen geführt.

Vf. schließt seine Arbeit mit einer Betrachtung über die Beziehungen der Kalisalze zum Boden, die sich in Veränderungen der chemischen und der physikalischen Struktur äußern; doch sind die Versuche unter dem Einfluß der unbestimmbaren, allzu wechselnden Faktoren Feuchtigkeit, Witterung, Temperatur usw. so wenig einheitlich, daß ein allgemein gültiger Schluß nicht gezogen werden kann. Alles fließt, sagt Heraklit der Dunkle. Diesen Ausspruch wendet Vf. immer wieder in seiner Arbeit an, um zu zeigen, wie wandelbar jederzeit die Stellung der Wissenschaft ist zu den jeweiligen Tagesfragen, u. a. auch über die Funktionen des Kali im Pflanzenleben.

[D. 54] J. Volhard.

Die Heißvergärung des Stallmistes nach H. Krantz. Untersuchungen über die während der Lagerung auftretenden Verluste und über die Wirkung des fertigen Heißmistes.

Von **Hans Glathe**[1]).

Der Erfinder des Heißgärverfahrens ist der bayrische Hauptmann a. D. H. Krantz. Es wurde der Öffentlichkeit unter der Bezeichnung „Edelmistbereitung" übergeben und wird von der Gärstatt G.m.b.H.

[1]) Landwirtschaftliche Versuchsstationen 107, 65—129.

in München unter diesem Namen verbreitet. Der gewählte Name Edelmist wird jedoch von verschiedenen wissenschaftlichen Autoritäten beanstandet, bis seine Vorzüge vor anderen Düngergewinnungsarten nachgewiesen ist. Die von Krantz ausgearbeiteten Vorschriften sind kurz folgende: Der Stallmist wird in einer Höhe von etwa 90 *cm* locker aufgeschichtet und der Selbsterhitzung überlassen. Nach 2 bis 3 Tagen ist die Temperatur auf 55 bis 65° C gestiegen. Der Stapel wird unmehr gleichmäßig festgetreten und von neuem beschickt. Krantz rät, den täglich anfallenden Dünger nicht höher als 90 *cm* zu schichten wegen der dann stattfindenden Pressung, aber die Höhe auch nicht unter 60 *cm* sinken zu lassen, da die Erwärmung sonst nicht mit der gewünschten Schnelligkeit eintritt. Die Grundflächen der zu beschickenden Stapel sind also der Größe des Viehbestandes genau anzupassen. Nach erfolgter Erhitzung ist ein möglichst vollständiger Luftabschluß herbeizuführen; Liegenlassen der gepreßten Stapel ist wegen der damit verbundenen Gefahr der Stickstoffverluste tunlichst zu vermeiden. Das Verfahren ist patentiert. Zur planmäßigen Durchführung empfiehlt der Erfinder eine besonders für diesen Zweck konstruierte, gleichfalls patentierte Gärstatt.

Dem Verfahren werden vom Erfinder folgende Vorzüge nachgerühmt:

Die Verluste werden während des Lagerns bedeutend vermindert. Der Stickstoff wird in eine von den Pflanzen leicht aufnehmbare Form übergeführt, wodurch seine Ausnutzbarkeit beschleunigt und erhöht wird. Die dadurch bewirkte Steigerung der Roherträge beträgt das $2^1/_2$fache der Wirkung des gewöhnlichen Stallmistes. Die Erstwirkung steht zur Gesamtwirkung in dem Verhältnis von 1 : 2.78.

Mit diesen Fragen haben sich nun bei ihrer eminenten wirtschaftlichen Bedeutung eine ganze Anzahl von Forschern beschäftigt; zusammenfassend kann auf Grund der bisher vorliegenden Beobachtungen festgestellt werden, daß die Einschränkung der Stickstoffverluste in der Gärstatt in höherem Maße möglich ist, als auf der gewöhnlichen Düngerstätte. Vermehrte Ertragssteigerungen wurden in verschiedenen Feldversuchen nachgewiesen, ebenso ging eine bessere Ausnutzbarkeit des im Heißmist enthaltenen Stickstoffs aus zwei Untersuchungen hervor. Dagegen liegen über die Abtötung der Krankheitserreger sowie der Unkrautsamen noch keine eingehenden



Untersuchungen vor. Auch über die Wirtschaftlichkeit des neuen Verfahrens sind die Ansichten noch geteilt.

Über die bei der Heißvergärung auftretenden Verluste geben die bis jetzt vorliegenden Versuche nur unvollkommen Aufschluß. Ebenso scheint auch die Frage der Ausnutzbarkeit des Heißmistes noch nicht genügend geklärt. Vor allem ist es bei der Anstellung vergleichender Stallmistdüngungsversuche erforderlich, genaue Kenntnisse sowohl über die Menge als auch über die Beschaffenheit der zu prüfenden Kalt- bzw. Heißmistsorten zu besitzen. Wie schon Lohris und Smith betonten, muß gleiches Ausgangsmaterial verschieden behandelt und gemeinsam auf seine Ausnutzbarkeit geprüft werden. Die vorliegenden Versuche sollen weitere Unterlagen für die Beurteilung des Heißvergärverfahrens liefern, dann aber auch einen exakten Vergleich mit der Kaltvergärung möglich machen. Die in beiden Verfahren auftretenden Umsetzungen sollten sowohl durch chemische wie durch biologische Untersuchungen einer weiteren Klärung entgegengeführt werden.

Infolge des großen Umfangs derartiger Untersuchungen mußte eine Trennung der einzelnen Aufgaben vorgenommen werden. In der vorliegenden Arbeit sollen zunächst hauptsächlich die bei verschiedener Behandlungsweise auftretenden Verluste, sowie das Verhalten des heiß- bzw. kaltvergorenen Mistes in Nitrifikations-, Vegetations- und Feldversuchen besprochen werden; die weiteren Arbeiten werden später publiziert.

Es stand folgendes Vergleichsmaterial zur Verfügung:

Strohmist, heiß vergoren, 3 Monate lang gelagert; Strohmist, heiß vergoren, 1 Monat lang gelagert; Torfmist, heiß vergoren, 3 Monate lang gelagert; Strohmist, in offener, landesüblicher Düngerstätte 3 Monate lang gelagert.

Zunächst befaßt sich Verf. mit den bei der Lagerung des Düngers auftretenden Temperaturen und deren Bedeutung.

Die Temperatursteigerung betrug in der ersten Woche bis 60°, es wurden sogar Temperaturen bis zu 75° beobachtet; Temperaturen von etwa 55° halten sich 14 Tage lang, und das Absinken geht sehr langsam vor sich, so daß sie nach 2 Monaten noch 35—40% beträgt. Diese hohen Temperaturen sind zur Abtötung etwaiger pathogener Bakterien von hoher Bedeutung, doch wird dabei die Desinfektion je nach dem Verhalten des Personals graduell verschieden sein. Ob

und wie weit Unkrautsamen durch die hohen Temperaturen an Entwicklungsfähigkeit einbüßen, bedarf einer besonderen Untersuchung.

Die Menge und Zusammensetzung des Sickersafts wurde regelmäßig festgestellt. Diese Untersuchungen ergaben folgendes: Die Gesamtmenge des anfallenden Sickersaftes betrug beim Strohmist 16.5 %, in einem zweiten Falle 16.25 % und beim Torfmist 3.79 %. Der Sickersaft zeigte folgenden, mittleren Nährstoffgehalt:

	Strohmist	Torfmist
	%	%
Ammoniakstickstoff	0.06	0.059
Gesamtstickstoff	0.113	0.093
Kali	0.026	0.036
Phosphorsäure	0.019	9.001

Die Untersuchungen über die Veränderungen des Stallmistes während der Lagerung lieferten folgende Resultate:

Die Gärverluste betrugen:

	Heißmist		
	Strohmist	Torfmist	Hofmist
	%	%	%
Gesamtstickstoffverlust	15.7	14.8	40.0
Trockensubstanz	29.0	14.5	45.2
Verlust an Rohgewicht	15.8—19.16	10.6	31.0

Die Stickstoffverluste scheinen bei der Heißvergärung vorwiegend oder ausschließlich durch Ammoniakverdunstung zustande gekommen zu sein.

Für eine möglichst weitgehende Einschränkung der Verluste sind folgende Punkte von Bedeutung:

Die Schnelligkeit der Erhitzung ist abhängig vom Wassergehalt des Mistes und von der Luftzufuhr. Der geeignetste Wassergehalt muß durch mehrere Beobachtungen genauer festgestellt werden. Ausreichende Luftzufuhr ist durch möglichst lockere Schichtung zu erreichen. Bei der Heißvergärung von Torfmist sollte die Schrägschichtung angewendet werden. Sobald die nötige Temperatur erreicht ist, muß das Festtreten unverzüglich erfolgen. Die fertigen Stapel sind mit Erde zu bedecken, um Pressung und Luftabschluß zu verstärken.

Was die Wirkung des „Edelmistes" im Vergleich zu gewöhnlichen Hofmist anlangt, so gestalten sich die Versuchsergebnisse folgendermaßen: Die Stickstoffwirkung verschiedener Heißmistproben ist ähnlichen Schwankungen unterworfen, wie sie bei Kalt-



mistproben zu beobachten sind. Ein Einfluß des Alters des Heißmistes auf dessen Stickstoffwirkung konnte bei dem hier geprüften Material nicht beobachtet werden. Die Stickstoffwirkung des Heißmistes war in verschiedenen Böden s e h r verschieden. In trägen Böden wurde zunächst nur der wasserlösliche Stickstoff nitrifiziert, während in tätigen Böden auch ein erheblicher Teil des zunächst in unlöslicher Form vorhandenen Stickstoffs nitrifiziert wurde. Frischer Stallmist bewirkte zunächst eine Festlegung des löslichen Stickstoffs und konnte im Vegetationsversuch erst durch die zweite Ernte zum Teil ausgenutzt werden. Das Verhältnis zwischen Gesamtwirkung und Erstwirkung gestaltete sich folgendermaßen:

Für harnfreien Heißmist . 1.9 : 1.
Für harnhaltigen Heißmist 2.4 : 1.

Die Steigerungen der durch Heiß- und Kaltmist erzielten Roherträge standen im Verhältnis 1.85 : 1.

In der Stickstoffwirkung war der Heißmist dem Kaltmist etwa um das Doppelte überlegen.

Ähnlich günstige Resultate mit Heißmist konnten auch andernorts an Feldversuchen festgestellt werden; wie weit die bei der Heißmistvergärung produzierte Kohlensäure als begünstigender Wachstumsfaktor in Erscheinung tritt, bedarf noch der Klärung.

Somit geht aus einer Reihe von Beobachtungen, die durch die vorliegenden Untersuchungen bestätigt und in verschiedenen Richtungen ergänzt werden, mit Sicherheit hervor, daß die Heißvergärung des Stallmistes eine wirtschaftliche Verbesserung von großer Bedeutung ist. Sie bedingt eine wesentliche Einschränkung der Verluste während der Lagerung und ermöglicht eine bessere Ausnutzung der im Mist enthaltenen Nährstoffe, vor allem des Stickstoffs. Das Verfahren ist daher mit Recht als ein sehr beachtenswerter Fortschritt in der Stallmistpflege bezeichnet worden. Bisher konnte eine möglichst vollständige Aufbewahrung und Ausnutzung der im Stallmist enthaltenen Nährstoffe nur bei Aufbewahrung des Düngers im Tiefstall erzielt worden. Im Vergleich hierzu weist das Heißvergärverfahren verschiedene Vorzüge auf, die vor allem auf hygienischem Gebiet liegen. Es kommen hier hauptsächlich in Betracht:

Die geringe Möglichkeit der Übertragung von Krankheitserregern (Mastitis usw.) im Stalle selbst.

Die weitgehendste Abtötung des Erregers der Maul- und Klauenseuche sowie aller nicht sporenbildenden pathogenen Bakterien durch die mehrtägige Einwirkung von Temperaturen zwischen 50 und 60°.

Sehr ungünstig kann sich beim Tiefstall der Umstand bemerkbar machen, daß sich der aus dem Stall herausgebrachte Mist sehr intensiv erhitzen kann, wodurch erhebliche Verluste an Stickstoff herbeigeführt werden müssen. Durch weitere Versuche wird noch zu klären sein, wie sich das Heißgärverfahren zu der neuerlich empfohlenen Kaltvergärung des Stallmistes in Silos und Düngerhäusern verhält.

[D. 55] J. Volhard.

Pflanzenproduktion.

Ein Beitrag zur Zinkfrage in der Pflanzenbiochemie.

Von **Mihovil Gračanin**[1]).

Es wurde die Frage studiert, welchen Einfluß das Zinksulfat auf die Lebensprozesse einiger autotropher Pflanzen haben kann, um so seine physiologische Wirkung, welche bis jetzt noch nicht endgültig bestimmt werden konnte, näher zu charakterisieren. Die Resultate können im folgenden zusammengefaßt werden:

1. Die erhaltenen Versuchsergebnisse wie auch die Versuchsresultate anderer Autoren berechtigen die Behauptung, daß das Zink bei den heterotrophen Pflanzen eine physiologisch ganz andere Rolle spielt als bei autotrophen, grünen Pflanzen. Während es bei einigen heterotrophen Pflanzen als typischer Stimulator der Lebensprozesse angesehen werden darf, wirkt es auf die höheren grünen Pflanzen immer schädlich.

2. Durch die erste Versuchsreihe wurde festgestellt, daß das Zinksulfat in gewissen Konzentrationen auf die Keimungsenergie der Samen einiger unserer Kulturpflanzen stimulierend wirken kann, wenn auch in geringem Maße. Diese Beschleunigung der Keimungsprozesse dauerte nur so lange, bis die Keimlinge die ersten Blätter ausgetrieben hatten und die Möglichkeit bekamen, neue lebende Materie mittels Chlorophyllzellen zu bilden.

3. Wenn die positive Tätigkeit der Chloroplasten durch den Lichtmangel sistiert wurde, so konnte die stimulative Wirkung des Zink-

[1]) Biochemische Zeitschrift 1928, Bd. 194, Heft 1—3, S. 215—230.



sulfats auf die Verlängerung des hypokotylen Teiles der Brassica-napus-oleifera-Pflanzen wieder stattfinden.

4. Durch zahlreiche Versuche wurde festgestellt, daß die Aktivität der Zinksulfatwirkung mit Erhöhung der Temperatur und besonders mit Zunahme der Lichtintensität steigt. Es lassen sich demnach die Grenzen der toxischen Konzentrationen nur in Beziehung zu Temperaturgrad und Lichtintensität präzisieren.

5. Die Konzentrationen des Zinksulfats größer als 0.001 mol. haben bei Lamium album und Glechoma hederacea immer akute Schäden verursacht, welche durch schnelles Absterben der Pflanzen infolge des raschen Welkens oder infolge einer merklichen Beschädigung des Blattgrüns gekennzeichnet wurden. Bei niedrigeren Konzentrationen traten chronische Schäden hervor, die eine konstante Verminderung des Chlorophyllgehalts in Chloroplasten zur Folge hatten und demnach die Vergilbung der Blätter hervorgerufen haben. Diese Herabsetzung der Chloroplastentätigkeit brachte auch die Herabsetzung der photosynthetischen Assimilation, also eine nicht normale Ernährung der Pflanzen mit sich.

6. Bei Mnium undulatum und Elodea canadensis konnte schon in sehr niedrigen Konzentrationen des Zinksulfats das Verlorengehen des Chlorophylls aus Chloroplasten bewiesen werden. Die Intensität der Chlorophyllverschwindung ging parallel mit der Steigerung der Konzentration des Zinksulfats, mit der Erhöhung der Temperatur und der Lichtintensität vor sich. Die Lichtintensität spielt eine entscheidende Rolle. So wurde festgestellt, daß die Mnium-undulatum-Pflanzen in diffusem Lichte und bei einer Temperatur von 10° C nach 10 Tagen noch einen großen Chlorophyllgehalt aufgewiesen haben, während bei denjenigen in denselben Konzentrationen, aber dem intensiven Sonnenlicht ausgesetzten Pflanzen ein fast vollkommenes Verschwinden des Chlorophylls aufgetreten ist. Dieses Verschwinden des Chlorophylls ging wie in höheren, so auch in niedrigeren Konzentrationen des Chlorophylls vor sich, was den Beweis gibt, daß diese Zersetzung des Chlorophylls „in vivo“ und in toten Zellen geschehen kann.

7. Die Untersuchungen über die Möglichkeit der Chlorophyllregeneration in vergilbten, aber noch lebenden Zellen von Lamium album haben gezeigt, daß diese möglich wurde, wenn die Blätter auf eine 0.125 mol. Sacharoselösung aufgelegt werden. Auch in einigen



weißen Mnium-undulatum-Blättern wird die Reversibilität der Chlorophyllerzeugung konstatiert, obwohl nur teilweise.

8. Die Tatsache daß das Zink eine konträre Rolle zu Eisen zeigt, indem es Chlorose bei den Pflanzen hervorruft, führt zu der Annahme, dem Zink die Rolle eines negativen Photokatalysators in grünen Zellen zuzuschreiben. Obwohl also das Zink als Reiz des vegetativen Wachstums der niederen Pflanzen wie auch der Leimungsprozesse der Samen zu betrachten ist, wirkt es auf die Entwicklung der grünen Pflanzen immer toxisch.

9. Die Erhöhung der Ernteerträge bei einigen Gramineen, welche Javillier und Bertrand infolge Zinkdüngung des Bodens erreicht haben, ist nicht in der physiologischen Aktivität des Zinks bei diesen Pflanzen, sondern wahrscheinlich in der Beeinflussung der mikrobiologischen Tätigkeit des Bodens zu suchen. Durch die Versuche des Verf. wird tatsächlich bewiesen, daß durch Zinksulfatdüngung auf einigen Böden der Ertrag der Pflanzen erhöht wurde, auf anderen noch die schädliche Wirkung des Zinksulfates zum Ausdruck kam; diese Abweichungen zeigen sich wahrscheinlich je nachdem wie das Zink im Boden chemisch oder biologisch absorbiert wurde.

10. Auch die Nährstoffaufnahme unter dem Einfluß der Zinksulfatdüngung wurde verfolgt und auf einigen Böden die Erhöhung, auf anderen kein Einfluß und auf wieder anderen ein schädlicher Einfluß konstatiert. [Pfl. 967] Gericke.

Neuere Untersuchungen über den Einfluß der Elektrizität auf Pflanzen.

Von **C. Lipperheide**[1]).

Verf. untersuchte an Hand exakter Laboratoriumsversuche, welchen Einfluß die elektrische Energie in ihren verschiedenen Formen auf die physiologischen Vorgänge der Pflanze hat. Es wird zunächst ein historischer Abriß gegeben, in dem die früheren Versuche mit atmosphärischer Elektrizität, mit galvanischer Elektrizität und mit hochgespannten Strömen besprochen werden. Die Vorversuche beschäftigten sich mit dem Elektrokultivator von C. Fritzsche, bei denen sich als Resultat ergab, daß der Elektrokultivator keine erkennbare

[1]) Angew. Botanik 1927, Bd. 9, Heft 6, S. 561.



Wirkung auf die Pflanzen ausübt, daß eine Erhöhung der Ernte nicht eintritt, daß ein meßbarer Strom nicht vorhanden ist, daß Pflanzenschädlinge nicht vernichtet werden und daß somit der Apparat für den Landwirt völlig wertlos ist. Weitere Versuche und Nachprüfung der Beeinflussung des Pflanzenwachstums durch galvanische Ströme nach R. Löwenherz ergaben jedenfalls keinen Mehrertrag. Im weiteren Verfolg der Arbeit prüft Verf. die Versuche von R. Stoppel nach, die darauf hinauslaufen daß pflanzenphysiologische Vorgänge mit der atmosphärischen Elektrizität in Beziehung gebracht werden. Es wird untersucht die Leitfähigkeit der Atmosphäre und die Schlafbewegungen von Phaseolus multiflorus, bei Beeinflussung der Blattbewegungen durch ionisierte Luft, der Einfluß von Ozon auf die Blattbewegungen, die Beeinflussung der Blattbewegungen durch ultraviolette Strahlen und Röntgenstrahlen und schließlich Blattbewegungen und durchdringende Strahlen. Im weiteren Teil der Arbeit werden dargestellt Wachstumsversuche mit ionisierter Luft in Topfversuchen und in Nährlösung. Transpirationsversuche bilden den Schluß der umfangreichen Arbeit. Aus den zahlreichen interessanten Resultaten sei nur das Wichtigste entnommen, für Einzelheiten, Apparaturen, Versuchsanstellung usw. muß auf die Originalarbeit verwiesen werden. Eine Lösung der Elektrokulturfrage ist vielleicht derart zu erreichen, daß ionisierte Luft den Pflanzen zugeführt wird. Aus den Blattbewegungsversuchen, die hauptsächlich zu dem Zweck unternommen wurden, festzustellen, ob überhaupt eine Einwirkung von ionisierter Luft auf die Pflanzen besteht, ergab sich, daß tatsächlich Beziehungen zwischen Ionisation der Luft und pflanzenphysiologischen Vorgängen existieren. Es zeigte sich dabei, daß gestörte Schlafbewegungen durch Zuführung von hochleitfähiger Luft wieder normal werden. Ferner ließ sich eine Ähnlichkeit zwischen der Leitfähigkeitskurve der Atmosphäre und dem Gang der Blattbewegungen von Phaseolus vulgaris erkennen. Die Schlafbewegungen selbst entstehen aber nicht durch Ionisation. Hochleitfähige Luft bewirkt eine Hebung des Blattes. Eine Beziehung zwischen durchdringender Strahlung und Schlafbewegung besteht nicht. Durch Röntgenstrahlen wird die Bewegungskurve verflacht. Ultraviolette Strahlen bedingen Tagesstellung.

Erhöhte Ionisation der Luft wirkt fördernd auf das Pflanzenwachstum. Die Gesamtoberfläche der Blätter und das Trocken-



gewicht der ganzen Pflanze wird bedeutend vergrößert. Ozon hat einen schädigenden Einfluß und wirkt der Ionisation stets entgegen. Die. Salzaufnahme der mit künstlich ionisierter Luft behandelten Pflanzen ist größer als die der nicht behandelten. Das steht wohl im Zusammenhang mit der stärkeren Assimilation und Transpiration. Die größere Blattfläche der behandelten Pflanzen ist nicht allein für die Transpirationszunahme verantwortlich zu machen.

[Pfl. 965] Gericke.

Die Bedeutung der Bodenatmung für die CO_2-Ernährung der Pflanzen.

Von **P. Haase** und **F. Kirchmeyer**[1]).

Die vorliegende Arbeit bringt nach einer kurzen Einleitung, in der die wichtigsten Arbeiten über die Kohlensäureernährung der Pflanze besprochen werden, zunächst eine ausführliche Beschreibung der für die Erforschung der Bodenatmung so außerordentlich wichtigen und komplizierten Apparatur und Methodik. Es wird hier dargelegt das Gerät und Verfahren zur Bestimmung des CO_2-Gehaltes der Luft, das Gerät und Verfahren zur Messung der Bodenatmung und die Analysenberechnungen. Den weiteren Hauptteil der Arbeit nehmen die Ergebnisse von CO_2-Messungen auf dem Versuchsfelde Dahlem im Jahre 1927 ein. Es wurde hier der CO_2-Gehalt in freier Luft zwischen den Pflanzen und die Bodenatmung gemessen, und zwar bei Tage und in der Nacht. Die untersuchten Feldstücke waren mit Roggen, Kartoffeln und Luzerne bewachsen. Der Kohlensäuregehalt der freien Luft lag in der Nacht nur 2.2 % über dem Tagesmittel. Die Bodenatmung beim Roggenbestand brachte trotz ihrer beträchtlichen Höhe in der Nacht nur eine unbedeutende CO_2-Anreicherung, die Bodenatmung im Kartoffelfelde übersteigt diejenige im Roggenbestand noch um die Hälfte. Dagegen ist die nächtliche Kohlensäureanreicherung auch hier trotz der sehr hohen Bodenatmung und der Kohlensäureatmung der großen Blätter relativ gering. Im Luzernefeld wurde gefunden, daß die Gesamtatmung eine ganz ungewöhnliche Höhe erreicht, wovon $^1/_5$ von den Wurzeln der Luzerne geliefert werden. der Boden selbst trägt nur $^1/_5$ zum Ganzen bei.

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung 1928, Teil A, Bd. 10, S. 257.



Die Messungen des CO_2-Gehaltes der Luft im Bestande zeigten, daß die Nachtanalysen in der Mittelzone einen Gehaltsüberschuß von rund 6% gegenüber der freien Luft ergaben, am Boden 11% mehr. Am Tage zeigte die mittlere Zone im Durchschnitt ein Minus von 2.3%. Verff. vergleichen sodann die gefundenen Ergebnisse mit denen anderer Forscher und beschäftigen sich außerdem noch mit der Luftbewegung im Pflanzenbestande. Schließlich wird auf die wichtige Frage eingegangen, welche Bedeutung die Bodenatmung für die Pflanzen hat. Durch die aus reichlicher Stallmistdüngung oder aus Braunkohle entwickelnde Kohlensäure können sich Erntemehrerträge von rund 1 bis 2% ergeben. Die Feldbegasung durch technisch gewonnene Kohlensäure wird kaum rentabel sein, sie ist nur da anwendbar, wo Abgase aus eigenem Betriebe zur Verfügung stehen. Irgendwelche Bodendüngung kommt zur Erzeugung solcher Kohlensäuremengen, wie sie hier gebraucht werden, gar nicht in Betracht.

[Pfl. 966] Gericke.

Luftionisation und Pflanzenleben.

Von Dr. **W. Riede**[1]).

Die Pflanze lebt in ständig schwach ionisierter Luft. Die Annahme, daß der Ionisationsgrad bestimmte Lebensvorgänge beeinflußt, liegt nahe und ist von Henrici, Stoppel u. a. verfolgt. Eindringen können die Ionen in die Pflanze nicht. Eine Reizwirkung kann insofern vorliegen, als entweder die Ionen innere elektrische Ströme in der Pflanze auslösen, verstärken, oder daß sie unmittelbar als Reiz auf die verschiedenen Lebensvorgänge wirken. Energieübertragung liegt wohl nicht vor. Die Photosynthese ist in einem bestimmten Maße von dem Ionisationsgrad der Luft abhängig. Zwischen den Pflanzen bestehen hinsichtlich der Reaktion auf den Ionisationsgrad Unterschiede. Kohlendioxyd-Druck und Ionisationsgrad üben dieselbe Wirkung aus; beide erniedrigen das Minimum der Lichtintensität für die Assimilation; beide können sich teilweise ersetzen. Die Beziehungen zwischen Temperatur und Ionisationsgrad hinsichtlich der Wirkung auf die Photosynthese sind ungeklärt. Die Transpiration kann durch Zunahme der Ionen gesteigert werden, demzufolge auch die Nährsalzspeicherung und damit das Wachstum.

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 67, 1928, S. 149—53

Es ist anzunehmen, daß der tägliche Leitfähigkeitsrhythmus und der tägliche Blattbewegungsrhythmus von denselben äußeren Faktoren und vielleicht auch von einem gemeinsamen elektrischen Faktor abhängen.

Die elektrophysiologischen Probleme befinden sich erst am Anfang ihrer Entwicklung. Nicht umstritten ist die Gebrauchsmöglichkeit der durch Elektrizität erzeugten Wärme- und Lichtenergie. Elektrophysiologie und Elektrogenetik sowie Elektrokultur bedürfen umfangreicher Förderung. [Pfl. 959] G. Metge.

Beiträge zur Kenntnis der Morphologie und Physiologie verschieden ernährter Pflanzen.

Von Prof. Dr. E. **Schaffnit** und Dr. A. **Volk**, Bonn-Poppelsdorf[1]).

Eine der Aufgaben des Bonner Universitätsinstituts für Pflanzenkrankheiten ist die Erforschung des Einflusses der Pflanzenernährung auf die Empfänglichkeit der Kulturgewächse für parasitäre Krankheiten. In einer Arbeit über „Forschungen auf dem Gebiete der Pflanzenkrankheiten und die Immunität im Pflanzenreich" (Berlin, Parey 1927) sind die bisherigen Ergebnisse niedergelegt. In vorliegender Abhandlung ist eine Reihe morphologischer und physiologischer Beobachtungen, die sich bei der großen Zahl der Versuche neben den phytopathologischen Feststellungen ergaben, zusammengefaßt.

In den Kreis der Betrachtung wurden die folgenden zwölf Pflanzengruppen mit den vermerkten Vertretern gezogen:

1. Gramineen: Zea Mays, Triticum vulgare, Secale cereale, Avena sativa, Hordeum vulgare.
2. Solanaceen: Solanum tuberosum, S. Lycopersicum, Nicotiana Tabacum, Petunia.
3. Papilionaceen: Pisum sativum, Phaseolus vulgaris, Vicia faba, Trifolium pratense.
4. Compositen: Lactuca sativa, Cichorie Endivia, Chrysanthemum indicum.
5. Chenopodiaceen: Chenopodium album, Beta vulgaris.
6. Umbelliferen: Daucus carota.

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 67, 1928, S. 305—329.



7. Cruciferen: Brassica oleracea, Codes (Kohlrabi).
8. Caryophyllaceen: Dianthus, Kultursorte (Agadir).
9. Rosaceen: Rosa (Crimson Rambler), Prunus persica, Pr. domestica, Pr. avium, Pirus matur (Paradies).
10. Saxifragaceen: Ribes grossularia, R. nigrum, R. rubrum.
11. Vitaceen: Vitis vinifera.
12. Saliceen: Salis acutifolia (Kaspische Weide).

Es handelt sich in erster Linie um Kulturpflanzen, die ihrem Kulturzweck zufolge häufig eine bestimmte Formgebung, oft eine unnatürliche Hypertrophierung verlangen, die nicht mehr dem natürlichen Habitus entspricht, aber vielfach, gerade weil sie einen wirtschaftlichen Zweck voll erfüllt, als „normal" bezeichnet zu werden pflegt. Wegen Fehlens sicherer Kennzeichen für die Nährstoffüberschußwirkung wird von typischen Mangelpflanzen ausgegangen, d. h. den Pflanzen, denen bei normaler Grunddüngung ein Nährstoff vollständig vorenthalten bleibt. Mit dem Begriff der „Normalpflanze" wird nicht unbedingt die Vorstellung einer bestimmten Größe verbunden, sondern es wird darunter unter Ausschaltung wirtschaftlicher Gesichtspunkte ernährungsphysiologisch der Grenzfall zwischen Mangel und Überschuß verstanden, dessen sichere Erkennung nur innerhalb der ganzen Ernährungsreihe möglich ist.

In der Zusammenstellung der wichtigsten Ergebnisse über den Einfluß verschiedener Ernährung auf die Morphologie der Pflanzen ergaben sich die Leitsätze, daß neben den durch Mangel an den einzelnen Nährstoffen bedingten Veränderungen der Blattfarbe und dem Auftreten von Mangelnekrosen die typischen Änderungen des Habitusbildes ein brauchbares Kriterium für den Ernährungszustand der Pflanze abgeben, und zwar sind die Verschiedenheiten: N-Mangel = kleine derbe, P-Mangel = kleine zarte, K-Mangel = gestauchte schlaffe Formen, im Prinzip bei Monokotylen und Dikotylen die gleichen. Zur Erzielung eines mechanisch leistungsfähigen Gerüstes erscheint die Vermeidung eines Mangels an P und vor allem an K besonders wichtig.

Hinsichtlich des Einflusses verschiedener Ernährung auf die Wurzelbildung ergeben sich folgende praktische Gesichtspunkte: Zur Erzielung eines kräftigen Wurzelsystems und einer geschlossenen Wurzellage, die ein leichtes Verpflanzen mit Ballen ge

stattet, ist auf eine genügende Versorgung des Bodens mit P und N Bedacht zu nehmen. Ausreichende Nährstoffversorgung erscheint besonders wichtig für die Stecklingsvermehrung.

Für die Blütenbildung stellen die Verff. fest, daß die Anzahl der Blüten durch die Ernährung stark zu beeinflussen ist, daß die Form und Größe der Blüte aber verhältnismäßig sehr viel geringeren Veränderungen unterliegt als das gesamte Pflanzengerüst. Mangel an P und N läßt bei monözischen Pflanzen fast keine männlichen, sondern in erster Linie weibliche Blütenanlagen zur Ausbildung kommen.

Der Einfluß verschiedener Ernährung auf die anatomischen Verhältnisse der Pflanze ist in der oben erwähnten ersten Arbeit behandelt. Anschließende neue Versuche ergaben, daß für die Ausbildung mechanisch wirksamer Elemente in oberirdischen Organen eine reichliche Versorgung mit K und P erforderlich ist, während N als Nährstoff hier zurücktreten muß. Für die Ausbildung des Wurzelkörpers von Möhren und anderen Wurzelfrüchten ist nach Tiemann[1]) neben reichlicher N-Versorgung eine hohe K-Gabe von besonderem Wert. — Untersuchungen über die Veränderung des osmotischen Drucks bei verschiedener Ernährung werden entscheiden können[2]), wie die Nährstoffgaben bemessen sein müssen, um eine gegebene Wassermenge ohne Schädigung des Stützgerüstes zweckmäßig auszunützen.

Tiefgreifenden Einfluß übt die Ernährung auf die Physiologie der Pflanze. N-Mangel bedingt einen früheren Abschluß der jährlichen Pflanzenentwicklung, verlängert also die Vegetationsdauer, P-Mangel wirkt sich entgegengesetzt aus. Die Wirkung hoher K-Gaben macht sich bei normaler N-Gabe in einer Beschleunigung, Fehlen von K in einer Verzögerung des Vegetationsablaufes bemerkbar. Praktische Bedeutung hat diese Verschiebung besonders für empfindliche Holzgewächse, deren Frostresistenz ja in erster Linie durch die Reife des Holzes bedingt ist. Neben dieser Beeinflussung des jährlichen Entwicklungsrhythmus findet durch die Ernährung auch eine starke Änderung des Tagesrhythmus bei Pflanzen statt, die z. B. nyktinastische Bewegungen (Tabak u. a.) ausführen. Zahlreiche hierher ge-

[1]) Einfluß der Ernährung auf die Empfänglichkeit der Pflanzen für parasitäre Krankheiten und deren mögliche Ursachen. Diss. Bonn 1924.
[2]) Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten, 5. Aufl., Bd. I, S. 260.



hörige chemisch-physiologische Fragen bedürfen noch eingehender Untersuchung.

Das Verhalten von Parasiten auf extrem verschieden ernährten Pflanzen ist als Kriterium für die Gesamtheit der durch Ernährung hervorgerufenen Veränderungen anzusehen. N- und P-Mangel erhöht für die untersuchten Parasiten (mit Ausnahme der Phytophthora bei N-Mangel) die Resistenz. Diese nimmt aber mit dem Ansteigen genannter Nährstoffe ab. Durch gesteigerte K-Gaben wird die hohe Anfälligkeit der K-Mangelpflanzen nicht verändert, solange nicht durch entsprechend hohe K-Gaben N wieder in das Minimum gerät.

Von dem Gesichtspunkt des Parasitenschutzes aus betrachtet wird man Überschußdüngungen von N und P und N allein vermeiden müssen, da sie für Parasiten die günstigsten Lebensbedingungen schaffen. Eine ungünstige Beeinflussung der Disposition der Pflanze für den Befall durch Parasiten ist nach Kalidüngung nicht zu befürchten. Hohe K- und P-Gaben bei gleichzeitig eintretendem N-Mangel erhöhen die Resistenz, N-Überschuß erhöht die Anfälligkeit, wenn nicht P in das Minimum gerät. Durch nicht zu dichten Stand, die Möglichkeit schneller Versickerung des Niederschlagswassers, durch Hacken hat man die äußeren Bedingungen für die Entwicklung und Ausbreitung der Parasiten möglichst ungünstig zu gestalten. Vorbedingung für die Wirksamkeit direkter Bekämpfungsmaßnahmen und von Dispositionsveränderungen durch N-Zufuhr ist der Anbau widerstandsfähiger Sorten.

[Pfl. 510] G. Metge.

Beziehung von bei Inzestzucht mit Selbstbefruchtung geführten Individualauslesen von Mais und F. Bastarden zwischen denselben.

Von **G. Nilson-Leißner**[1]).

In den Vereinigten Staaten von Nordamerika verbreitet sich bei Maiszüchtung immer mehr das Verfahren der Erzeugung von F. Bastarden zum Anbau, die aus Bastardierung von Individualauslesen gewonnen werden, die bei Selbstbefruchtung geführt worden sind.

[1]) Journal of the American Society of agronomy 19, 1927, Nr. 5.

Die Frage, ob es dabei notwendig ist, eine solche Bastardgeneration durch Vereinigung nur ertragreicher Individualauslesen zu gewinnen, ist bisher verschieden beantwortet worden, wenn man auch mehr auf Bejahung derselben zielt.

In den Versuchen waren Individualauslesen vertreten, die 4 bis 17 Jahre bei Selbstbefruchtung geführt worden waren. Da bei einer Reihe von Eigenschaften selbstbefruchtete Pflanzen der einzelnen Inzestzuchten annähernd dieselben Ergebnisse in den Nachkommenschaften lieferten, wie Nachkommenschaften von miteinander befruchteten Pflanzen je derselben Inzestzucht, läßt sich auf weitgehende Homozygosität dieser Inzestzuchten schließen.

Bei Zahnmais war bei Vergleich der Erträge je Pflanze in Gramm, einerseits bei den Inzestzuchten, andererseits bei F. Bastarden zwischen denselben, keine deutliche Korrelation zwischen dem Durchschnitt der Erträge der Eltern-Inzestzuchten und den Erträgen der F. Bastarde zwischen denselben zu erkennen, wohl aber bei dem Flintmais.

Serie I: Zahnmais.

Inzestzuchtl.	15	17	12	24	16	14	11	19	18	20	22	21	23	Ernte: Inzestzuchtlinie	Ernte: Selbstbefruchtg.	Ernte: Mittel der F. Bastarde
		371	320	—	363	327	402	237	420	306	340	414	—	15	181	250
			185	368	325	414	358	378	180	356	351	229	319	17	173	320
				300	299	318	329	372	376	348	342	383	311	12	163	324
						138	247	—	289	298	—	226	284	24	143	269
						280	—	—	326	286	—	324	274	16	140	310
							345	349	407	323	310	336	183	14	125	313
								458	407	360	349	—	318	11	114	357
									354	167	267	362	323	19	113	322
										289	284	277	262	18	110	323
											283	—	285	20	100	301
												279	250	22	74	309
													208	21	57	304
														23	47	274

(Serie I: Flintmais, Seite 367.)

Da, wie ersichtlich, nicht alle möglichen Kombinationen erzielt wurden, sind die Mittel nicht vollkommen zuverläßlich.

Die Korrelationskoeffizienten, zwischen Eigenschaften der Inzestzuchten und den F. Bastarden zwischen diesen, waren bei Zahnmais nieder: $+ 0.1852 \pm 0.0580$, bei Flintmais hoch: $+ 0.7098 \pm 0.0611$ für Ertrag; $+ 0.1521 \pm 0.1017$, bzw. 0.8167 ± 0.0529 für Prozent

zweiter Kolben. Für Länge der Kolben: 0.7347 ± 0.0232, Durchmesser der Kolben: 0.9150 ± 0.0082, Zahl Kornreihen: + 0.9457 ± 0.0052 und Höhe: + 0.7456 ± 0.0224 wurde der Koeffizient für Zahn- und Flintmais zusammen ermittelt.

Serie I: Flintmais

Inzestzuchtlinie	26	27	30	34	25	32	29	31	28	Ertrag: Inzestzuchtlinie	Ertrag: Selbstbefruchtg.	Ertrag: Mittel der F. Bastarde
			361	—	263	357	359	—	323	26	235	333
			403	362	—	326	346	259	256	27	227	325
				397	349	382	318	377	332	30	222	365
					297	340	346	315	—	34	129	343
						321	219	298	233	25	106	283
							296	274	299	32	79	324
								232	—	29	78	302
									233	31	53	275
											28	279

Nach diesem Ergebnis erscheint es zweckmäßig, bei Herstellung von F. Bastarden, solche Inzestzuchten zu wählen, welche die betreffende Eigenschaft in hohem Ausmaß besitzen und ertragreich sind. [Pfl. 961] Fruhwirth.

Tierproduktion.

Nettoenergiewerte von Maissilage, Sojabohnenheu, Luzerneheu und Hafer.

Von **E. B. Forbes, W. W. Braman, M. Kriss** u. a.[1]).

An der Pennsylvania-Versuchsstation erhielten 3 Aberdeen-Angus-Stiere im Durchschnittsgewichte von je 800 *lbs* und im Alter von 26 bis 32 Monaten zu Versuchsbeginn verschiedene Futtermittel zwecks Bestimmung ihrer Nettoenergie. Vor Versuchsbeginn hatten die Tiere Weidegang gehabt und befanden sich in gutem Ernährungszustand. Während 4 Perioden des Versuches erhielten die Tiere kein Futter, und während der übrigen 10 Perioden bekamen sie Maissilage, Sojabohnenheu oder Luzerneheu, und zwar entweder allein oder mit Körnerzulage. Die jeder Versuchsperiode vorausgehende Fütterungsperiode war nie kürzer als 10 Tage. Die Verdauungsperioden, die

[1]) Journ. Agr. Research (U. S.), 34, S. 785—796, 1927; nach Exp. Sta. Rec. 57, S. 562, 1927.

normalerweise 18 Tage betrugen, mußten einige Male abgekürzt werden; die Kalorimeterperioden hatten dreitägige Dauer und die Fastenkalorimeterperioden betrugen in einem Versuche 3 Tage, in den anderen 4 Tage. Es war etwas schwierig, die Tiere zur Aufnahme der gröberen Teile einiger der Futtermittel zu veranlassen; und hierdurch machten sich Abkürzungen der Periodendauer nötig. Die Stiere wurden für die Fastenversuche vorbereitet, indem ihnen einen Tag lang das Rauhfutter und den letzten halben Tag das Getreide entzogen wurde, worauf ihnen 2 Dosen von Abführmitteln gegeben wurden. Die Messung der Wärmeproduktion begann am folgenden Morgen.

Die Nettoenergiewerte pro Kilo Trockensubstanz der zur Erhaltung der Stiere benutzten Futtermittel waren folgende: Maissilage 2098 Cal., Sojabohnenheu 1502 und 1689 Cal., Luzerneheu 1272 und 1327 Cal. und gemahlener Hafer 2224 und 2476 Cal. Diese Werte wurden durch direkte Kalorimetrie bestimmt, wobei die Wärmeproduktion während des Fastens als Maß für Erhaltungsbedarf an Nettoenergie angenommen wurde. In dieser Arbeit wurde gefunden, daß die Nettoenergie des Futters ein wichtigeres und konstanteres Maß des Energiewertes eines Futtermittels als die nutzbare Energie ist.

Die Fastenversuche zeigten, daß der Erhaltungsbedarf der verwandten Stiere an Nettoenergie 1470, 1517 bzw. 1537 Cal. pro *qm* der Körperoberfläche und 1818, 1896 bzw. 1896 Cal. pro 100 *kg* Lebendgewicht betrug. Th. 71] Schieblich.

Ein Vergleich zwischen direkter Messung der Wärmeproduktion des Rindviehes und Berechnung der Wärmeproduktion mittels der respiratorischen Quotienten-Methode.

Von **E. B. Forbes**, **M. Kriss**, **W. W. Braman** und **R. B. French**[1]).

Der Versuch hatte den Zweck, die Methode der Berechnung der Wärmeproduktion von Tieren mit Hilfe der respiratorischen Quotientenmethode in ihrer Anwendung auf Rindvieh zu festigen. Es wurden deshalb Vergleiche solcher berechneten Werte mit direkten Messungen der Wärmeproduktion mittels des Respirationskalori-

¹) Jour. Agr. Research (U. S.) 34, S. 865—878. 1927; **nach Exp. Sta.** Rec. 57, S. 564, 1927.



meters angestellt. Kohlendioxyd- und Sauerstoffgehalt der ein- und ausströmenden Luft, die ausströmenden brennbaren Gase und der Harnstickstoff wurden zur Ermittlung der Wärmeproduktion im Kalorimeter gemessen. Der Einfluß der Stellung des Tieres, wie Stehen oder Liegen, wurde ebenfalls berücksichtigt. Gewisse Verbesserungen, wie die kontinuierliche Entnahme einer genauen Probe der austretenden Luft, die Anzahl der mit einer Lösung angestellten Sauerstoffbestimmungen und die Berechnungsmethode der Ausgaben mit dem Harn während des Hungerzustandes, sind zur Vervollkommnung dieser Methode erforderlich.

Trotz dieser Mängel betrugen in 18 Vergleichsfällen mit der direkten Methode alle berechneten Werte zwischen 98 und 104.8 % der direkt beobachteten Werte. Proben der aus der Respirationskammer austretenden Luft zeigten eine 1. durch die Stellung und 2. durch die Lebhaftigkeit des Tieres, 3. durch die seit der Änderung der Stellung verflossene und 4. durch die seit der Fütterung verstrichene Zeit bedingte Verschiedenheit. Aus diesen Gründen darf eine kurze Zeit dauernde Beobachtung nicht als für die Verhältnisse während des ganzen Tages geltend angesehen werden. Die Produkte einer starken Kohlenhydratgärung machen bei diesen Schwankungen einen wichtigen Faktor aus. [Th. 68] Schieblich.

Kalzifikationsstudien an mit verschiedenen Eiweißzulagen gefütterten Schweinen.

Von **L. A. Maynard** und **R. C. Miller**[1]).

Von der New York Cornell Versuchsstation wird über die Ergebnisse eines Versuches berichtet, der sich mit der Entwicklung der Knochen des Schweines befaßt. Die ersten zwei in diesem Versuch verwandten Rationen waren der früher benutzten (200 Teile gelbes Maismehl, 100 Teile Weizenfuttermehl und 75 Teile Leinsaatölmehl) gleich, ausgenommen, daß gelbes Maismehl durch Brei von gelbem Mais und in der ersten Ration Leinsaatölmehl durch Fischmehl ersetzt wurde. Eine dritte Ration, deren Eiweißzulage aus Blutmehl und Kasein bestand, war arm an Mineralien. Die vierte verwendete Ration war die gleiche wie Ration 3, jedoch waren hier Mineralien

[1]) Amer. Jour. Physiol. 79, S. 615—625. 1927. Nach Exp. Sta. Rec. 57, S. 461. 1927.



zugesetzt worden. Der Ca- und P-Gehalt der Rationen 1 und 2 wurde derart gewählt, daß diese Elemente in angemessenen Mengen zugeführt wurden, und zwar in einem Verhältnis von annähernd 1 : 1. Vier Gruppen von 20 Schweinen erhielten diese verschiedenen Rationen. Die Tiere wurden so untergebracht, daß sie direktem Sonnenlicht niemals ausgesetzt waren. Alle Tiere wurden 100 Tage lang gefüttert. Nach dieser Zeitspanne wurde ein Tier jeder Gruppe getötet, seziert und die Femuren zur Analyse benutzt. In jeder weiteren Woche wurde nun ein anderes Tier geschlachtet und in derselben Weise geprüft.

Die Wachstumskurven zeigen, daß die Tiere auf den Rationen 1 und 4 sich hinsichtlich der Höhe und der Regelmäßigkeit der Gewichtszunahmen etwas auszeichnen. Die Tiere der Ration 1 wiesen von allen Gruppen die beste körperliche Entwicklung und den besten Allgemeinzustand auf; gefolgt von Gruppe 4. Ration 2, die pflanzliche Eiweißstoffe enthielt, vermochte nicht so gutes Wachstum zu erzeugen, wie es in den anderen Gruppen der Fall war. Die Schweine dieser Gruppe waren struppig und zeigten im Vergleich mit den Tieren auf Ration 1 und 4 nicht die gleiche Körperentwicklung. Der Mineralstoffmangel der Ration 3 beeinflußte das Wachstumsmaß dieser Schweine nicht; doch waren der Allgemeinzustand, die Körperentwicklung und das Knochenwachstum dürftig. Nach 90tägiger Fütterung trat bei dreien dieser Tiere charakteristische Steifheit auf. Die Ascheanalysen zeigten, daß die Fischmehl, sowie die Blutmehl und Kasein enthaltenden Rationen die Kalkbindung günstiger beeinflußten, als es bei Verwendung von Leinsaatölmehl als Eiweißzulage der Fall war. Wenn die Ration einen niedrigeren Kalziumgehalt hatte wie Ration 3, enthielten die Femuren annähernd 35% weniger Asche als bei der Ration 1. [Th 69] Schieblich.

Fütterungsversuch an Milchkühen mit Ammoniumazetat in der landwirtschaftlichen Praxis.

Von **H. Bareiss**[1]).

Zu dem in der vorliegenden Arbeit behandelten Versuchen wurden zwei Gruppen von je fünf Tieren nach den Bedingungen des Gruppensystems zusammengestellt in der Weise, daß immer ein Tier

[1]) Journal für Landwirtschaft, Bd. 75, Heft 4, S. 265.

der einen Gruppe an Form, Lebendgewicht, Alter, Laktationsstadium, Menge und Zusammensetzung der Milch je einem Tier der anderen Gruppe möglichst entsprach. Die verabfolgten Futtermittel setzten sich aus Luzerneheu, Weizenspreu, Futterrüben, Haferstroh und Trockenschnitzeln zusammen. Als Kraftfutterzulage wurde Erdnußkuchen gegeben, der durch Ammoniumazetat ersetzt werden sollte. Der ganze Versuch bestand aus folgenden sechs Abschnitten:

I. Grundfutterperiode vom 10. 11. bis 19. 11. 25;
II. 1. Ersatzperiode vom 30. 11. bis 11. 12. 25;
III. 2. Ersatzperiode vom 12. 12. bis 22. 1. 26;
IV. 3. Ersatzperiode vom 23. 1. bis 11. 2. 26;
V. 4. Ersatzperiode (Umkehr) 12. 2. bis 14. 3. 26;
VI. 2. Grundfutterperiode vom 15. 3. 26 bis 30. 3. 26.

Im zweiten Abschnitt des Versuches wurden 50%, im dritten 100% des Kraftfutters oder 42% des gesamten verdaulichen Eiweißes in der einen Gruppe durch Ammoniumazetat ersetzt.

Zusammenfassend kam der Verf. zu dem Ergebnis, daß trotz des sehr hohen Ersatzes von 20—50% des gesamten verdaulichen Eiweißes durch Ammoniumazetat eine ungünstige Beeinflussung des Gesundheitszustandes der Kühe während der ganzen Versuchsdauer nicht zu beobachten war. Das Lebendgewicht der Tiere bewegt sich bei beiden Gruppen langsam nach oben, doch wird es durch Erdnußkuchen anscheinend günstiger beeinflußt als durch Ammoniumazetat. Bei den Tieren der jeweiligen Ersatzgruppe war ferner eine deutliche Steigerung der Fettprozente in der Milch zu beobachten. Als Erklärung dieser Erscheinung gibt der Verf. an, daß letztere auf eine besondere Reizwirkung auf die Milchdrüse zurückzuführen ist. Auch die Milchmenge wird durch Ammoniumazetat stets günstig beeinflußt unter der Voraussetzung des gleichen Stärkewertes wie bei der Normalgruppe.

Um eine Wirkung des Ammoniumazetats in allen Perioden beobachten zu können, wurde jeweils in beiden Gruppen gleichmäßig verdauliches Eiweiß entzogen und zwar soviel, daß die Verwertung des für die Milchbildung verfügbaren Eiweißes bei der Normalgruppe sich zwischen 40—60% bewegte. Dadurch wurde eine allzu große Gewichtszunahme der Kühe vermieden, die während der langen Versuchsdauer hätte störend wirken können.

Aus den Versuchen ist zu entnehmen, daß unter den vorliegenden Versuchsbedingungen das Ammoniumazetat, vielleicht im Zusammenhang mit den sonstigen im Futter vorhandenen Amiden, das Eiweiß des Erdnußkuchens nicht nur ersetzt, sondern gar übertroffen hat. Damit soll aber keineswegs gesagt werden, daß das Ammoniumazetat in jedem Falle das verdauliche Eiweiß zu ersetzen vermag. Nur bei milchgebenden Wiederkäuern wird diese Erscheinung aller Wahrscheinlichkeit nach zutreffen.

Ein von Paasch[1]) zu gleicher Zeit durchgeführter Parallelversuch führte zu übereinstimmenden Ergebnissen. [Th. 73] Keese.

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Über den Einfluß einiger Faktoren auf die Bildung der Fuselöle bei der Vergärung von Melassen.

Von Dr. ing. **Jankovic,** Zagreb[2]).

F. Ehrlich hatte seinerzeit durch seine fundamentalen Versuche die Frage der Fuselölbildung gelöst; ungeklärt blieb nur die Frage, ob gewisse Faktoren z. B. Konzentration des Gärsubstrates, Temperatur, Säuregrad sowie Menge der angewandten Hefemenge, Einfluß auf die Fuselölbildung haben.

Verfs. Versuche sollten nun etwas mehr Licht in dieses so sehr umstrittene Gebiet bringen.

Als Gärsubstrat diente eine auf 15° und 25° Bllg gebrachte Melasselösung, die mit H_2SO_4 auf 0.5, 1.0 und 1.5° gesäuert und im Autoklaven bei $^1/_2$ Atm. 15 Minuten sterilisiert war. Vergoren wurde mit Reinkulturen bis sämtlicher Zucker verschwunden war.

Die Fuselölbestimmung wurde nach der Methode von Röse ausgeführt.

Die erhaltene Fuselölmenge wurde in Volumprozenten von 100% Alkohol ausgedrückt.

Folgende Tabelle bringt die jeweiligen Versuchsbedingungen nebst Ergebnissen.

Aus den gefundenen Werten läßt sich ersehen, daß man durch entsprechende Auswahl der Gärverhältnisse die Fuselölausbeute erhöhen bzw. erniedrigen kann.

[1]) Landw. Jahrbücher 64, 495, 1926.
[2]) Zeitschrift für Spiritusindustrie, 51. Jahrgang, Nr. 14. 1928.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Konzentration der Melasselösung vor der Gärung	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Säuregrad der Melasselösung	0.5	0.5	1.0	1.0	1.5	1.5	0.5	0.5	1.0	1.0	1.5	1.5
Gärtemperatur ° Celsius	16	27	16	27	16	27	16	27	16	27	16	27
Hefeaussaatmenge	Einfache Menge						Doppelte Menge					
Ballingrade nach der Gärung	6.4	6.0	6.5	6.3	6.8	6.7	5.6	5.0	5.8	5.4	6.4	6.6
Säurezunahme nach der Gärung	0.20	0.20	0.10	0.15	0.05	0.05	0.25	0.25	0.10	0.10	0.05	0.05
Erhaltener Alkohol in *g*	78.40	79.10	76.50	77.75	73.65	75.20	81.25	86.40	80.00	81.45	77.00	76.15
Erhaltenes Fuselöl in Vol. %	**0.78**	**1.00**	**0.64**	**0.82**	**0.49**	**0.67**	**1.11**	**1.45**	**1.00**	**1.32**	**0.45**	**1.21**
100 *g* Melasse ergaben Alkohol in *g*	20.93	21.12	20.43	20.76	19.67	20.08	21.69	23.07	21.36	22.02	20.56	20.58

	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Konzentration der Melasselösung vor der Gärung	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Säuregrad der Melasselösung	0.5	0.5	1.0	1.0	1.5	1.5	0.5	0.5	1.0	1.0	1.5	1.5
Gärungstemperatur ° Celsius	16	27	16	27	16	27	16	27	16	27	16	27
Hefeaussaatmenge	Einfache Menge						Doppelte Menge					
Ballingrade nach der Gärung	10.2	10.5	9.4	9.8	10.7	10.9	10.8	11.0	10.2	10.8	11.1	11.8
Säurezunahme nach der Gärung	0.30	0.30	0.25	0.20	0,20	0.25	0.20	0.25	0.20	0.25	0.20	0.25
Erhaltener Alkohol in *g*	123.06	113.0	131.6	121.56	116.35	112.0	117.45	110.18	124.75	119.37	116.2	109.1
Erhaltenes Fuselöl in Vol. %	**1.07**	**0.43**	**1.26**	**0.83**	**0.55**	**0.33**	**0.73**	**0.27**	**1.09**	**0.75**	**0.54**	**0.22**
100 *g* Melasse ergaben Alkohol in *g*	19.72	18.11	21.08	19.48	18.64	17.94	18.82	17.65	19.99	18.62	19.12	17.48

So wurde bei geringerer Konzentration der Melasselösung eine größere Menge Fuselöl erhalten als bei größerer Konzentration.

Die Menge des erhaltenen Fuselöles war bei höherer Temperatur (27° C) und geringerer Melassekonzentration größer als bei derselben Konzentration und niedrigerer Temperatur (16° C).

Bei größerer Konzentration (25° Bllg) und höherer Temperatur (27° C) war dagegen die Menge des erhaltenen Fuselöles geringer als bei niederer Temperatur (16° C). Bei geringerem Säuregrad war die Menge des erhaltenen Fuselöles sowohl bei kleinerer als auch bei größerer Konzentration der Melasselösung größer als bei einem höheren Säuregrad.

Eine größere Hefeaussaat hatte bei einer geringeren Konzentration der Melasselösung eine Erhöhung, bei einer höheren Konzentration eine Erniedrigung der erhaltenen Fuselölmengen zur Folge.

[Gä. 566] Contzen.

Kleine Notizen.

Beitrag zur mechanischen Bodenanalyse. Von A. Seiwerth[1]). Der Verf. bringt einige Resultate von vergleichenden Bodenanalysen, die mit dem Apparate von Atterberg und jenem von Kopecky mit destilliertem Wasser und mit Wasserleitungswasser der Stadt Agram ausgeführt wurden.

In einer Tabelle I finden sich die Resultate für Körnergrößen unter 0.002 *mm* der gleichzeitig mit destilliertem und mit Wasserleitungswasser nach der Methode Atterberg durchgeführten Parallelanalysen.

Eine Abbildung stellt eine Parallel-Sendimentationsprobe mit einem Lehmboden dar, bei der einerseits destilliertes, anderseits Wasserleitungswasser verwendet wurde. Nach 24 Stunden hatte sich der Boden bei 30 *cm* Höhe im Wasserleitungswasser beinahe volleommen abgesezt. Die Flüssigkeit war vollkommen klar. Die Aufschlämmung im destilliertem Wasser war hingegen trübe geblieben.

In der 2. Tabelle werden die quantitativen Unterschiede angegeben, die bei den verschiedenen Bodenproben festgestellt wurden, je nachdem ob sie im Apparat von Kopecky mit destilliertem oder mit Wasserleitungswasser ausgewaschen worden waren. Die Parallelanalysen wurden bei jeder Bodenprobe immer mit demselben Apparate durchgeführt.

Aus der gleichen Tabelle kann man entnehmen, daß kleine Temperaturunterschiede beim gleichen Boden und beim gleichen Wasser keinen sichtlichen Einfluß auf die Resultate der Analysen ausüben.

Tabelle 3 zeigt, daß selbst etwas bedeutendere Temperaturunterschiede keinen größeren Einfluß ausüben.

Die Rubrik „Schlämmdauer" in Tabelle 2 weist darauf hin, daß die Zeit für die Durchführung einer Analyse je nach der Probe sehr schwankt, daß sie aber gewöhnlich in destilliertem Wasser kürzer ist, als in Wasserleitungswasser.

[1]) Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau 1926, Bd. II, Nr. 4, S. 855.



Tabelle 4 zeigt bei Muster K den Einfluß eines zu plötzlichen Aufhörens des Schlämmens auf die Resultate der mechanischen Bodenanalyse. Was die Zylinder des Apparates von **Kopecky** anbelangt, so beträgt die Zeitdauer, die notwendig ist, damit dem Apparate ein Liter Wasser entströmt 201.03″ und nicht 202″, wie in der Literatur angegeben wird. Aus Tabelle 5 ersieht man jedoch, daß dieser geringe Unterschied in der Zeitdauer des Wasserabflußes keinen Einfluß auf die Resultate der Analyse ausübt. In der gleichen Tabelle werden die Resultate angeführt, die beim Schlämmen von Boden oder Quarzsand erzielt werden, wenn die Abflußdauer 202″ oder 200″ beträgt.

[Bo. 873] Gericke.

Humufizierungsversuche. Von A. Gauda[1]). Die Fähigkeit des Ackerbodens, Zellulose in Humus zu verwandeln, schwankt von Boden zu Boden je nach dem Vorhandensein oder Fehlen von humufizierenden Mikroorganismen und je nach seinem Aufbau und seiner Zusammensetzung.

Der Verf. untersuchte die Bakterientätigkeit auf folgenden Bodenproben: Wiesenboden, Boden unter Weiden (salix), Humus unter Weidenbäumen, Humus unter Platanen. Von diesen Proben bewirkte nur der Humus von Weidenbäumen die vollkommene Humifizierung von Weizenstroh und Maisblättern.

Die Humifizierung findet bei hoher Temperatur statt (50° C). Bei tieferen Temperaturen nimmt sie ab und hört schließlich vollkommen auf. Aus anderen Versuchen zieht der Verf. den Schluß, daß auch das Ammoniaksulfat die Humifizierung verlangsamt oder sogar verhindert. Das Untertauchen der Bodenprobe in Wasser hindert die Humifizierung, während Licht die Humusbildung nicht verhindert.

Der Coprinus und die Torfmikroorganismen rufen eine deutliche Humifizierung hervor. Aus dem ersteren entstehen Kolonien, die wie Parafin aussehen und Ammoniak freiwerden lassen, während im Torf meist weiße, rosa, gelbe, bläuliche Kolonien von Mikroorganismen entstehen, die Stroh humifizieren können, wobei das Stroh außerordentlich schwarz wird und einen rübenartigen Erdgeruch annimmt.

Beim gemeinen Champignon und bei vergorenem Tabak kann man nicht von einer wirklichen Humifizierung sprechen.

[Bo. 874] Gericke.

Die in gefrorenem Boden vorkommenden Bakterienformen. Von A. G. Lochhead[2]). Es handelt sich hier um einen Bericht über eine Untersuchung der in gefrorenen Böden Ostkanadas vorkommenden Bakterienformen. Die betreffenden Böden waren zur Zeit der Untersuchung schon über zwei Monate gefroren. Die Anzahl der sich auf Albuminagar bei 3° C entwickelnden Bakterienkolonien betrug unter 10% der bei 20° C feststellbaren Bakterien. Die bei 20° C am stärksten vertretene Gruppe war die Gruppe der nichtsporenbildenden nicht oder wenig verflüssigenden Kurzstäbchen.

Auf diese Gruppe folgten die Azotobakter. Rasch verflüssigende Kurzstäbchen und Mikrokokken erwiesen sich als zahlenmäßig unbedeutend. Bei 30° C bildeten die nichtverflüssigenden Kurzstäbchen den größeren Teil der Bakterienkolonien, da die anderen Gruppen noch geringere Entwicklungsmöglichkeiten bei diesen Temperaturen zeigen. Die Mikroflora der gefrorenen Böden weist keine besonderen Eigenschaften auf, durch die sie sich merklich von der Mikroflora anderer Klimabedingungen unterscheiden könnte. Es

[1]) Le Stazioni Sperimentali Agrarie Italiane v. 69, n. 1—3, p. 99—105, Modena 1926; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau 1926, Bd. II, Nr. 4, S. 868.
[2]) Soil Science, Vol. XXI, p. 225—231, Baltimore, MD.; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau 1926, Bd. II, Nr. 4, S. 868.

werden in vorliegender Arbeit sechzehn auf Agarplatten bei 3° C isolierte Arten beschrieben und ihre Anzahl angegeben. Zwei Arten wiegen vor, beide sind nicht sporenbildende Kurzstäbchen, von denen die eine langsam verflüssigend, die andere überhaupt nicht verflüssigend wirkt. Es handelt sich, wie es scheint, auch hier um Vertreter von Formen, die unter gemäßigteren Temperaturen besser gedeihen. [Bo. 876] Gericke.

Bestimmung des assimilierbaren Stickstoffes in organischen Düngemitteln. Von J. Dumont[1]). Die organischen Düngemittel sind um so wirksamer, je mehr assimilierbaren Stickstoff sie enthalten. Der Stickstoff wird bei Behandlung der Rohstoffe, wie Leder, Wolle, Horn, Torf usw. in leichter lösliche Verbindungen übergeführt, wenn man diese Rohstoffe mit Mineralsäuren behandelt. Dadurch gewinnt man Erzeugnisse, in denen der Stickstoff zum größten Teil in einem Kalipermanganatreagenz löslich ist (Street-Methode).

Der Prozentsatz des Gesamtstickstoffes, der auf diese Weise gelöst wird, wird mit „Street-Grad" bezeichnet. Dieser Grad beträgt für Blutmehl 80, für Fleischmehl 74, für Hornmehl 78.8, und für Ledermehl 38.9.

Der Verf. hat Forschungen durchgeführt, als deren Resultat er die Zweckmäßigkeit einer Änderung des Lederbehandlungsverfahrens für Düngungszwecke feststellte. Durch Behandlung des Leders mit 6%iger Schwefelsäure unter einem Druck von 2 *kg* erzielte er ein Erzeugnis, das 71.3 Street-Grad aufwies: mit 10%iger Schwefelsäure erzielte er ein Ledermehl von 73.4°; mit 15%iger H_2SO_4 ein solches von 78°, mit 20%iger H_2SO_4 ein Ledermehl von 89.5° und mit 25%iger H_2SO_4 ein Ledermehl von 92.3°.

[D. 22] Gericke.

Der kohlensaure Kalk als Düngemittel. Von Paul Liechti et Ernst Truninger[2]). Diese Arbeit behandelt die Frage der Verwendung des kohlensauren Kalkes als Düngemittel im allgemeinen (die Wirkung des Kalkes bei verschiedenen Feinheitsgraden usw.) und bespricht Versuche, die den Zweck hatten, die nachteilige Wirkung des kohlensauren Kalkes als Meliorationsmittel auf sandigen Tonböden und auf tonigen Sandböden zu bestimmen. Die Erträge in den entsprechenden Kontrolltöpfen wurden mit 100 angenommen. Man erzielte im Vergleich zu diesen bei Hafer einen Ertrag von 80 bis 94, bei Klee von 76 bis 93, bei Luzerne von 75 bis 91, bei Kartoffeln von 79.7 bis 93.7, bei Sommerweizen einen solchen von 90.7. Die nachteiligste Wirkung übte der kohlensaure Kalk jedoch auf die Rübe aus (Freilandversuch), die mit Kalk behandelt nur 55% des Ertrages der nicht behandelten Rüben lieferte.

Aus diesen Ergebnissen ziehen die Verff. den Schluß, daß die Kalkdüngung für sandige und lehmige Böden nicht, dagegen eher für schwere, kalte, tonige Böden geeignet ist, auf denen die Kalkung eine lockernde, krümelnde, physikalische Wirkung, sowie eine Lüftung des Bodens herbeiführen könnte.

[D. 23] Gericke.

Schädlicher Einfluß des kohlensauren Kalkes auf die Wirkung des gleichzeitig gestreuten Superphosphates. Von Ernst Truninger[3]). Schon seit langer Zeit hat es sich erwiesen, daß die Anwendung von Knochenmehl oder Rohphosphaten auf sehr kalkreichem Boden oder auf Boden, der vor kurzem eine Kalkzufuhr erhalten hatte, keine oder fast keine Wirkungen zeitigt,

[1]) Comptes rendus de l'Academie d'Agriculture de France. Paris 1926. tome 12, n. 26—27, p. 768—772; nach Int. Landwirtsch. Rundschau, 1927, Nr. 4, S. 196.
[2]) Annuaire agricole de la Suisse, Berne 1926, an. 27, p. 301—808; nach Int. Landw. Rundschau 1927, Nr. 4, S. 197.
[3]) Annuaire agricole de la Suisse, Berne 1926, an. 27, p. 308—332; nach Int. Landw. Rundschau 1927, Nr. 4, S. 198.





selbst dann nicht, wenn der Boden großes Bedürfnis für Phosphorsäure aufweist. Man glaubte jedoch, daß die leichter löslichen Phosphate diesem Einfluß nicht unterworfen seien. Dies ist jedoch nicht richtig. Der Verf. hat Versuche mit den verschiedensten Pflanzen ausgeführt und feststellen können, daß der Zusatz von Kalk die Wirkung der gleichzeitig in den Boden gebrachten Phosphate in sauren Böden beeinträchtigt. In neutralen und alkalischen Böden hingegen übt der Kalk keine Wirkung auf die Phosphordünger aus.

Die praktische Folgerung aus dieser Beobachtung geht dahin, auf saurem Boden niemals Kalk und Phosphate gleichzeitig zu streuen.

[D. 21] Gericke.

Kali aus Zementstaub. Von E. J. Fox und C. W. Whithaker[1]) Die Verff. waren bemüht, eine geeignete Methode zur Gewinnung von Kali aus dem Staub, der sich in den Zementöfen entwickelt, zu finden. Dieser Staub besteht zum größten Teil aus verhältnismäßig großen festen Teilchen die sich von den Wänden des Ofens losgelöst haben, und aus sehr feinen Kalisalzpartikelchen, die sich in diesem Staube im Dispersionszustande befinden.

Zur Gewinnung des Kali aus diesem Staube wendete man verschiedene, Methoden an, die mit Hilfe von Feuchtigkeit das Kali zu trennen versuchten. Hierbei begegnete man jedoch mannigfachen Schwierigkeiten. Erfolgreicher waren hingegen die Versuche mit Verfahren, die auf trockenem Wege eine Trennung des Kali, oder besser gesagt, eine Anreicherung des Staubes an Kali bezweckten, wobei komprimierte Luft angewendet wurde.

Die Verff. berichten über die Ergebnisse mit diesen Verfahren, die in zwei großen amerikanischen Betrieben (Riverside Portland Cement Company und Security Cement Line Company) versuchsweise angewendet wurden.

Das Verfahren beruht darauf, daß in den feinsten Teilchen des Staubes doppelt so viel Kali enthalten ist, als im gearmten Rohmaterial. Bei einer bestimmten Probe fand man in den einzelnen Fraktionen um so weniger Kali, je größer die einzelnen Partikelchen waren.

Dies läßt darauf schließen, daß es sich um eine Oberflächenbildung handelt, d. h., daß das Kali nicht, wie man früher meinte, einfach mit den anderen Bestandteilen des Staubes vermischt sei, sondern daß es sich nur an der Oberfläche der einzelnen Staubpartikelchen befindet und auf dieser Oberfläche gleichmäßig verteilt ist. Dies würde auch die erzielte Anreicherung erklären, die der Vergrößerung der Oberfläche, welche man durch die Trennung kleinerer Partikelchen erzielte, zu verdanken wäre. [D. 18] Gericke.

Die Wirkung verschiedener Beizmittel gegen Nachinfektion und Ansteckungsversuche. Von Kurt Westermeier[2]). Eine sichere Wirkung gegen Nachinfektion zeigte keines der untersuchten Beizmittel; eine gewisse schützende Wirkung übten Germisan, Hohenheim-Beize und Fusariol aus, wenn das Saatgut 3 Tage nach dem Beizen mit Brandsporen bestäubt wurde. Erfolgte die Infektion des getrockneten Saatgutes unmittelbar nach dem Beizen, so übten auch Agfa-Saatbeize und Kalimat einen gewissen Schutz aus.

Die Größe des Endosperms hat keinen Einfluß auf die Infektion durch Tilletia. Je schneller die Körner keimen, um so geringer ist der Befall. Dünnschalige Körner, die eine schnelle Quellbarkeit besitzen, werden daher bei der Züchtung berücksichtigt werden müssen.

[Pfl. 516] Gericke.

[1]) Industrial and Engineering Chemistry, Bd. 16, Nr. 10, S. 1011—1016, Oktober 1924; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau 1925, Bd. I, Nr. 4, S. 1305.

[2]) Pflanzenbau, Jahrg. 3, 1926, S. 109; nach Centralblatt für Bakteriologie usw., 2. Abt., Bd. 70, 1927, Heft 1/7, S. 159.



Die Wirkung einer Bestäubung des Getreides mit Kupferkarbonat auf die Mäuse. Von W. W. Mackie und Fred N. Briggs [1]). Verff. hatten beobachtet, daß Weizen, der mit Kupferkarbonat bestäubt war, von Mäusen verschont wurde. Auf Grund dieser Beobachtungen suchten sie festzustellen, ob es sich hier um eine Gift- oder Abschreckwirkung handelt. Zunächst wurde Mäusen nur mit Kupferkarbonat behandelter Weizen dargeboten. Sie verzehrten diesen ohne irgendwelche Schädigungen. Wurde neben unbehandeltem auch behandelter Weizen in die Käfige gestellt, so wählten die Mäuse mit einer Ausnahme den unbehandelten. Kupferkarbonat ist somit als ein Abschreckmittel für Mäuse anzusehen. [Pfl. 515. Gericke.

Beiz- und Stimulationsversuche mit Zuckerrübensamen und Getreide. Von Menko Plaut [2]). Nach einer kurzen Einleitung schildert Verf. seine Versuche über:

I. Die Einwirkung der Düngemittel auf die Beizung, die ergaben, daß man nicht annehmen könne, daß ein Düngemittel mit Erfolg zur Beizung benutzt werden konnte, weswegen er weitere Untersuchungen nach dieser Richtung hin nicht mehr machte.

II. Die Einwirkung von Arsenikalien: Es ergab sich zunächst, daß die Salze der arsenigen Säure weit wirksamer sind als die der fünfwertigen Arsensäure und daß die Natriumverbindung entsprechend ihrem höheren Arsengehalt wirksamer als die Kaliumverbindung ist. Dagegen hat Salvarsan in den Feldversuchen ganz versagt; ein Beweis, daß die Stärke der Desinfektion nicht allein von den wirksamen Körper, sondern auch von dem biologischen Subjekt, bei dem es wirken soll, abhängt. Die Verbindung des phenylarsensauren Natriums ist völlig unwirksam bei der Streifenkrankheit der Gerste und dem Weizensteinbrand, wogegen sich 0.2% Natriumarsenit bei beiden gut bewährt hat.

III. Chromsäure und ihre Verbindungen: Kaliumbichromat und Natriumbichromat wirkten auch in saurer Lösung nicht, wogegen Chromsäure und Chromessigsäure gegen Steinbrand gut wirkten, wenn auch nicht in allen Jahren gleich.

IV. Die Wirkung neuer Beizmittel: 0.25% Germisan, Tillantin, Agfa und Uspulun wirkten auf die Gerstenstreifenkrankheit sicher, während Kalimat, 0.1% Segetan und altes Az. III nicht voll befriedigten. Uspulun steht in seiner Wirkung bei der Streifenkrankheit mit der Agfa auf einer Stufe, bei Sommerweizen waren Unterschiede nicht nachweisbar, während bei Hafer 0.2 Agfa und Agfa G_2r sowie auch Az. III besser als Uspulun abschnitten, und Neu-Segetan für die Streifenkrankheit nicht ausreichend, bei Weizen aber wirksam war, bei Hafer aber nicht restlos wirkte. Ferner betont Verf., daß bisher die Naßbeizmittel in ihrer allgemeinen Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit von den Trockenbeizmitteln nicht erreicht worden sind. (Näheres s. Orig.)

V. Die Wirkung der Warmtemperaturen. Auf die vielen interessanten Einzelheiten der diesbezüglichen Untersuchungen kann hier nicht eingegangen werden. Jedenfalls geht aus ihnen hervor, daß noch weitere Forschungen hier notwendig sind.

VI. Trockenbeizen dürfen nicht teurer als die Naßbeizen inkl. der Trocknung sein. Verf. geht auf die von ihm angestellten Versuche (s. Orig.) mit Trockenbeizen ein, sowie auf die Giftfrage bei Verwendung von staubförmigen Quecksilber- und Arsenpräparaten, und teilt die Bedenken Schaffnits betr. die Bodenbeeinflussung der Wirkung.

[1]) Phytopatology. Vol. 16. 1926. p. 629; nach Centralblatt für Bakteriologie 1927. II. Abt., Bd. 70. Heft 1/6. S. 171.

[2]) Zeitschrift für Pflanzenkunde und Pflanzenschutz. Bd. 36. 1926, S. 321; nach Centralblatt für Bakteriologie usw. 1927. Bd. 70. Abt. II, S. 160.

VII. Beizversuche mit Rübensamen und die Technik von Rübenfeldversuchen: Auf Grund der dabei gemachten Erfahrungen und der Untersuchungen von Arrhenius rät Verf. von der Rübensamenbeize ab. „Ertrags- und Zuckersteigerungen finden durch Beizung weder durch Trockenbeizen noch durch Formalindampfvergasung statt.“

[Pfl. 517] Gericke.

Wie reagiert friche Kuhmilch? Von Dr. E. Mundinger[1]). Über die Reaktion der ganz frischen Milch scheint eine einheitliche und klare Anschauung nicht vorhanden zu sein, wie dies eine ganze Reihe von Auszügen aus Lehrbüchern verschiedener Autoren milchwirtschaftlicher und physiologisch-chemischer Richtung zeigt. Fast stets wird dort behauptet, daß frische Milch gleichzeitig saure und alkalische Reaktion zeigt, also amphoter reagiert. Verf. wendet sich entschieden gegen diese Ansicht, da es seiner Meinung nach Flüssigkeiten, die amphoter reagieren nicht gibt. Da eine Lösung mit einer bestimmten Wasserstoffionenkonzentration eine bestimmte Reaktion hat, so ist sie absolut genommen sauer, wenn die p_H unter $10-7{,}07$ liegt, dagegen alkalisch, wenn sie darüber liegt. Gegen einen Indikator verhält sich eine Lösung mit einer bestimmten p_H wie eine Säure oder eine Base, je nachdem die p_H der Lösung unter oder über dem Umschlagspunkt des Indikators liegt. Es muß deshalb immer der Indikator angegeben werden, mit dem die Milch geprüft wurde, wenn man ihre Reaktion angibt. Eine Flüssigkeit, die alkalisch und sauer gegen einen Indikator reagiert, gibt es nicht. Die „amphotere“ Reaktion der Milch kommt daher, daß p_H der Milch sehr nahe an dem Wert $10-7{,}07$ liegt, nämlich bei $10-6{,}57$ und außerdem sehr nahe am Umschlagspunkt des Lakmus $(10-6.97)$ liegt; hierdurch läßt sich auch die Erscheinung erklären, daß bei der Prüfung der Milch mit Lakmuspapier blauer Lakmus gerötet und roter scheinbar um eine Nuance bläulich gemacht wird. [Th. 11] Gericke.

Eine neue Methode zur Unterscheidung roher und gekochter Milch. Von E. Heckma[2]). Zu 5 *ccm* Milch wird, nachdem sie vorerst durch ein Baumwolltuch durchfiltriert wurde, 5 *ccm* einer Lösung von 0.1% Trypanblau in destilliertem Wasser oder besser noch in physiologischer Lösung hinzugegeben. Die Mischung wird sodann in ein Zentrifugenröhrchen mit unten kapillarem Teil (z. T. in eine Tromms-Dorff-Röhre) gegossen, bei Zimmertemperatur von 10 Minuten stehen gelassen und sodann 20 Minuten lang zentrifugiert. Man gießt dann den Rahm und die Magermilch weg und saugt die geringe Flüssigkeitsmenge, die beim Sediment zurückgeblieben ist, mit einer Kapillarpipette auf. Dann wird das Sediment mit einer feinen Kapillarpipette gut durchgemischt und ein oder zwei Tropfen (stets in gleichen Mengen) entnommen, die unter dem Mikroskop geprüft werden. Hierbei muß darauf geachtet werden, daß das Material gleichmäßig zwischen dem Trag- und Deckglas verteilt ist. Man beobachtet mit einem Trockensystem und muß die Anzahl der farbigen und der farblosen Zellen, die Intensität der Färbung und die Gesamtzahl der Zellen feststellen, letzteres, indem man den Durchschnitt von 25 Feldern berechnet. Man muß darauf achtgeben, daß man die Zellen nicht mit Fetttropfen oder mit Schaumhäutchen verwechselt.

Man kommt somit zu folgenden Resultaten:

1. Rohe Milch. Man sieht nur (verhältnismäßig große) farblose Zellen.
2. Stark erwärmte Milch (10 Minuten bis 70°; 2 bis 3 Minuten zu 80 bis 90°; oder 1 bis 2 Minuten zu 100°). Eine große Anzahl gefärbter Zellen, während farblose oder wenig gefärbte Zellen fehlen.

[1]) Molkerei-Zeitung 1927, Jahrg. 41, S. 1683.

[2]) Verslagen van Landbouwkundige onderzoekingen der Rijkslandbouwproefstation, Nr. XXIX, S. 49—60, Haag 1924; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, 1926 Bd. II, Nr. 2 S. 479.

3. Schwach erwärmte Milch (10 Minuten zu 30 bis 63°). Geringe Anzahl leicht gefärbter Zellen.
4. Mischung roher und stark erwärmter Milch. Neben stark gefärbten Zellen sieht man auch farblose Zellen.

Diese Methode ist auch dann brauchbar, wenn zur Milch Formalin oder Kaliumbichromat zugesetzt worden ist, für welchen Fall die Reaktionen von Storch und Rothenfusser (Untersuchung der Fermente) keine richtigen Angaben liefern können. [Th. 981] Gericke.

Die Mahlnebenprodukte des Weizens bei der Schweinefütterung. Von E. Bruwer[1]). „Tarwegrieß“ und „Tarwegrint“ sind kleienartige Nebenprodukte des Weizens aus der Müllerei. Ihre chemische Analyse gab folgendes Resultat:

	Tarwegrieß	Tarwegrint
Rohprotein	18.0	14.2
Reinprotein	16.1	13.0
Reines verdauliches Albumin	14.7	11.4
Stickstofffreie Extraktstoffe	51.6	50.7
Rohfett	4.8	3.9
Rohzellulose	7.7	10.8
Asche	4.5	5.2
Wasser	13.5	15.2

Das Futter wird von Schweinen nicht besonders gerne gefressen. Nach den Versuchen des Verf. ergibt sich ihr Nährwert geringer als der von Gerste und Mais. [Th. 983] Gericke.

Teilweiser Ersatz des Heues durch andere Futtermittel. Von De Ruyter, D. Wildt, J. G. und E. Brouwer[2]). Die Verff. untersuchten den Einfluß des Ersatzes von zwei Drittel der Heuration durch eine Mischung von Weizenkleie, Maismehl, Erbsen- und Haferstroh auf die Milchleistung bei Kühen.

Aus den Versuchen ergab sich kein Unterschied im Lebendgewicht der Tiere oder in der Menge oder Zusammensetzung der Milch. Aus Ertragsberechnungen darüber geht hervor, daß im Winter 1922/23, in einer Zeit des Heumangels, diese Futteränderung eine Ersparnis von 135 Gulden (1 Gulden ist 1.60 Rm.) pro 1000 *kg* Lebendgewicht innerhalb einer Stallperiode von 180 Tagen bedeutete. [Th. 982] Gericke.

Beitrag zur Kochsalzbestimmung in Futtermitteln. Von F. Mach und W. Lepper[3]). Die Anwendung des Jakob Volhardschen Verfahrens zur Chlorbestimmung (Silber gegen Rhodan in saurer Lösung bei Verwendung von Eisenammoniumalaun als Indikator) wird bei der Bestimmung des Chlors im wässerigen Auszug von Futtermitteln erschwert durch Auftreten von Färbungen, die das Ende der Reaktion unendlich machen. Mach hat ein Verfahren ausgearbeitet, welches diese störenden Färbungen vermeidet und ein scharfes Titrieren ermöglicht; mit Gerbsäure werden vorher die störenden Beimengungen ausgefällt. Man verfährt nach Mach und Lepper folgendermaßen: Man schüttelt 5 bis 10 *g* Substanz in einer Stohmannflasche mit 400 *ccm* Wasser

[1]) Verslagen van landbouwkundige onderzoekingen der Rijkslandbouwproefstations 1927, XXIX.
[2]) Verslagen van landbouwkundige onderzoekingen der Rijkslandbouwproefstations, 1927, Nr. XXIX, S. 61—93; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau 1926, Bd. II, Nr. 2, S. 155.
[3]) Landw. Versuchsstationen 105, 1926, S. 205—208.



eine Viertelstunde aus. Unter Umschwenken gibt man nacheinander zu: 5 *ccm* 10%ige Gerbsäure, 10 *ccm* 10%ige oxydierte Eisensulfatlösung, gesättigte Natriumkarbonatlösung bis zur alkalischen Reaktion (der Schaum wird dabei rotbraun), 1 *ccm* 3%ige Wasserstoffsuperoxydlösung, Essigsäure im Überschuß. Nach dem Auffüllen und Filtrieren filtriert man in 50 bzw. 100 *ccm* des Filtrats nach Volhard (Versetzen mit titrierter Silberlösung im Überschuß und Zurücktitrieren des zuviel verwandten Silbers), unter Zugabe von etwa 10 *ccm* Äther. Das Verfahren ist sehr einfach und zuverlässig.

[Th. 988] J. Volhard.

Der Futterwert des Fischmehls (Heringsmehl) für die Ernährung des Milchviehs. Von H. Isaachsen und O. Ulvesli[1]). Das Heringsmehl wird in drei Formen zubereitet:

1. wenig gesalzen (aus ganzen, wenig gesalzenen, eingerollten, getrockneten und gemahlenen Heringen);
2. stark gesalzen (aus im Frühjahr gefangenen und stark gesalzenen Heringen, gemischt mit Abfällen von Einsalzungsbetrieben und Fischkonservenfabriken;
3. mittelmäßig gesalzen (zwischen 1 und 2 liegend).

Wenig gesalzenes Heringsmehl. — Bei zweijährigen Versuchen mit Milchkühen wurde dieses Mehl als teilweiser oder vollständiger Ersatz für Erdnußkuchen verabreicht. Man konnte einen Futterwert von 0.71 *kg* pro Nährstoffeinheit feststellen, ferner eine beinahe unmerkliche Verringerung des Fettgehaltes der Milch, einen vollen Produktionswert (Kellners Wertigkeit = 100). Die Verdaulichkeit (an Schafen untersucht) betrug für die organische Substanz 91, für die Eiweißstoffe 88 und für Rohfett 99%.

Stark gesalzenes Heringsmehl. — Die Versuche dauerten 3 Jahre. Man stellte einen Futterwert von 0.9 *kg* pro Nährstoffeinheit nach dem ersten Jahre, von 0.79 *kg* nach dem zweiten Jahre und von 0.85 *kg* nach dem dritten Versuchsjahre fest. Eine Verringerung des Fettgehaltes der Milch war nicht zu beobachten. Kellnersche Wertigkeit = 96; Verdaulichkeit (an Schafen) für organische Substanz 91, für die Eiweißstoffe 90 und für Rohfett 98%.

[Th. 989] Gericke.

Die Abhängigkeit der optimalen Wasserstoffionenkonzentration der Enzymwirkung von verschiedenen Bedingungen. Von T. Chrzaszcz[2]). Die Untersuchungen der Abhängigkeit der günstigsten Wasserstoffionenkonzentration für die Amylasewirkung führen zu den Schlußfolgerungen:

1. Es existiert keine feste optimale Wasserstoffionenkonzentration für die Amylasewirkung. Diese Wasserstoffionenkonzentration ist von der Temperatur, bei welcher die Amylase wirkt, abhängig. Bei niedrigeren Temperaturen ist das optimale Ph = ca. 4.4, das sich mit steigender Temperatur nach alkalischer Seite hin verschiebt, bei 70° C zeigt sich dieses optimale Ph = 5.6.

2. Auch die optimale Zone der Wasserstoffionenkonzentration bei Amylasewirkung ist keine feste. Bei niedrigerer Temperatur ist die optimale Zone breiter und geht ziemlich tief in saurer Richtung, dagegen verengt sich dieselbe mit steigender Temperatur und verschiebt sich nach alkalischer Seite.

3. Außer der Temperatur üben, wenn auch im geringen Maße, die Dickflüssigkeit des Stärkekleisters und das Massenverhältnis auf das Optimum der Wasserstoffionenkonzentration der Amylasewirkung einen Einfluß aus.

4. Das Festsetzen des Optimums und der optimalen Zone der Wasserstoffionenkonzentration für die Amylasewirkung, sowie aller Wahrscheinlich-

[1]) Meldinger fra Norges Landbrukshoiskole, v. IV. n. 6—7, p. 369—401. 1926; nach Int. Landw. Rundschau 1927. Nr. 1, S. 67.
[2]) Roczniki Nauk Rolniczych i Lesnych 1925, Bd. 13, S. 357.

keit nach auch für andere Enzyme, hat nur so weit einen Wert, wenn gleichzeitig die genauen Bedingungen, bei denen dieselben festgestellt, angegeben werden. Diesbezügliche Unterschiede, die man in der Literatur findet, sind von Bedingungen und hauptsächlich von der Temperatur der Enzymwirkung, bei denen diese Wasserstoffionenkonzentration ausgeführt wird, abhängig.

[Gä. 562] Gericke.

Prüfung der Windfege „Optima" von Gottlob Auwäster. Von Prof. E. Meyer und Ing. Bader[1]). Die Neuerung an dieser Windfege besteht in einer Vorrichtung zum Anzeigen der Windstärke. Um bei einer bestimmten Einstellung der Windschieber die Windstärke auch bei Handbetrieb leichter einhalten zu können, ist ein Pendelblech eingebaut, dessen Stellung von der Windstärke beeinflußt wird und außen von einer Skala abgelesen werden kann. Drehung der Kurbel unter Einhaltung der Zeigerstellung ergibt also gleiche Windstärke und gleiche Ablenkung aus der Wurfbahn, also gleichartige Sichtung nach dem spezifischen Gewicht.

Zum Nachweis dafür, daß kleine, aber bequem zu beobachtende Schwankungen des Zeigers ziemlich großen Schwankungen der Windstärke entsprechen, geht aus den folgenden Versuchsergebnissen hervor.

Nr. des Versuchs	Drehzahl in der Minute		Stellung des Windzeigers	Mittlere Windgeschwindigkeit m/sek	Bemerkungen
	Kurbelrad	Windrad			
1	24	160	1	3.5	Windschieber bei allen Versuchen auf beiden Seiten gleichmäßig geöffnet (Stellung 3).
2	31.4	210	2	4.3	
3	37.6	2[illegible]0	3	5.2	
4	43.5	2[illegible]0	4	6.3	
5	51	340	5	7.7	

Da es andererseits nicht schwierig ist, im Betriebe die Handkurbel so zu drehen, daß der Zeiger seine Stellung beibehält, ergibt sich aus der Übersicht zugleich die Zweckmäßigkeit der Kontrolluhr

Aus dem Schlußurteil geht hervor, daß sich die Windfege bei einer Dauerprüfung sehr gut bewährt hat, sie hat die verschiedensten Getreidearten teils zu Mahlfrucht, teils zu Saatfrucht ordnungsmäßig gereinigt und sortiert und auch Klee gut gesichtet

[Ma. 307] Giesecke.

Die betriebswirtschaftliche Seite der Maschinenanwendung in der Landwirtschaft. Von Dr. L. W. Ries[2]). Der Verf. betrachtet in seinen Ausführungen die Mechanisierung der Landwirtschaft von rein betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten aus, wobei die Frage der Kapitalsintensivierung und Zinsaufbringung durch Rentabilitätssicherung den Ausgangspunkt bildet.

Ferner behandelt der Verf. die Normung und Typung der landwirtschaftlichen Maschinen und Ersatzteile.

[Ma. 324] Giesecke.

Untersuchung der Sortierungsschärfe von Sortierzylindern und Flachsieben an Dreschmaschinen. Von Dipl.-Landw. Walter Sick[3]). Die vorliegende Arbeit versucht festzustellen, ob die Sortierungsschärfe der Flachsiebe diejenige der heute üblichen Sortierzylinder erreicht oder übertrifft.

[1]) Mitteilungen des Verbandes landwirtschaftlicher Maschinenprüfungs-Anstalten 1926, Nr. 4 S. 19.
[2]) Die Landmaschine, 1926, Nr. 39, S. 567.
[3]) Die Landmaschine 1926, Nr. 32, S. 461, Nr. 34, S. 493, Nr. 35, S. 507.

Die mit großen Zahlenmaterial und einer Anzahl graphischer Darstellungen versehene Abhandlung hat folgende Ergebnisse gezeigt:

Nachdem in neuerer Zeit einige Fabriken versucht haben, die teueren und empfindlichen Sortierzylinder der kleineren Dreschmaschinen durch die billigeren und widerstandsfähigeren Flachsiebe zu ersetzen, wurden im normalen praktischen Dreschbetrieb mit den in den Wirtschaften vorhandenen Maschinen vergleichende Versuche angestellt, um festzustellen, ob die Billigkeit der Flachsiebsortierung nicht durch Verschlechterung der Sortierungsschärfe erkauft ist. Sie zeigen bei den Flachsieben im allgemeinen eine schlechtere Sortierung als bei den Sortierzylindern.

Zur Beurteilung der Güte der Sortierarbeit wurde ein neues Verfahren ausgearbeitet, welches gestattet, die Sortierfehler zahlenmäßig zu bewerten. Dieses Verfahren ist nicht nur für Getreidekörner, sondern auch für ein beliebiges körniges Sortiergut wie Kohle, Steine anwendbar. Die Anwendbarkeit beschränkt sich nicht auf Maschinen, die nach Größe der Körner sortieren (Siebmaschinen), sondern sie erstreckt sich auch auf Maschinen, die nach Körnergewicht oder Form sortieren (Schüttelausleger, Windfege, Trieur), falls es gelingt, einen Apparat zu finden, welcher gestattet, die von der zu prüfenden Sortiervorrichtung bezogenen Proben nach den jeweils angewandten Sortierprinzip fast fehlerlos zu zerlegen. [Ma. 327] Giesecke.

Erfahrungen beim Bau von Kartoffelerntemaschinen. Von Dipl.-Ing. Friedr. Hahn[1]). In seinem sehr interessanten und lesenswerten Aufsatz beschreibt der Verf. die Entwickelung der Kartoffelerntemaschinen in den letzten 7 Jahren — und zwar, was mir sehr wichtig erscheint, er spricht vom maschinentechnischen Standpunkt aus, er schildert die Schwierigkeiten, mit denen die maschinenbautechnische Praxis zu kämpfen hat, um solche Maschinen vom Anfangsstadium weiter zu entwickeln.

Zahlreiche Abbildungen veranschaulichen die Verbesserungen, die in den letzten Jahren beim Bau solcher Maschinen gemacht worden sind.

[Ma. 325] Giesecke.

Zugvorrichtungen an Schleppern. Von Ing. R. Binder[2]). Die zweckmäßige Anordnung und Verwendung der Zughaken kann in hohem Maße die Leistungen eines Schleppers beeinflussen. Hauptsächlich werden zwei Arten von Zugvorrichtungen verwandt:

1. zum Anhängen von Ackergeräten, eine untere;
2. zum Schleppen von Lasten, eine obere.

Die untere Zugvorrichtung sollte auf jeden Fall eine Mittenzugvorrichtung sein, die in der Abhandlung des näheren an Hand von Abbildungen und Berechnungen beschrieben wird. [Ma. 323] Giesecke.

Prüfung einer Steinschrotmühle „Eala", Modell A. Von Dr. G. v. Below[3]). Die Schrotmühle wird beschrieben und über die Prüfung berichtet. Die Prüfung erstreckte sich auf die Fruchtarten Gerste, Hafer, Roggen und Erbsen und auf Ermittelung des Kraftbedarfs, der stündlichen Leistung und des Stromverbrauchs.

Anzutreiben ist die Mühle ohne weiteres von jedem Motor mit 14 bis 1500 Umdrehungen und 4 bis 10 PS Stärke; normal ist eine solche von $5^1/_2$ PS. Die Umlaufzahl des Läufersteins beträgt normal 310 bis 360 je Minute, kann aber auch bis auf 400 erhöht werden.

[1]) Die Landmaschine 1926, Nr. 39, S. 571.
[2]) Die Landmaschine, 1926, Nr. 35, S. 511.
[3]) Mitteilungen des Verbandes landwirtschaftlicher Maschinenprüfungs-Anstalten 1926, Heft 11, S. 82.

Aus der Ergebnistabelle und dem Schlußurteil geht hervor, daß die genannte Mühle den Anforderungen eines landwirtschaftlichen Betriebes sowohl in bezug auf die Zerkleinerung von Futtergetreide aller Art als auch in bezug auf Vermahlung von Brotgetreide vollauf genügt.

[Ma. 320] Giesecke.

Untersuchungen über die Interessierung des Landarbeiters am Betrieb des Arbeitgebers, unter besonderer Berücksichtigung der Frage der Ertragsbeteiligung. Von Diplom-Landwirt Walther Pross, Berlin [1]). Die allgemeine Interessierung des Arbeitnehmers am Betrieb des Arbeitgebers kann geschehen durch die Beteiligung des ersteren am Reinertrag oder am Rohertrag des Betriebs bzw. einzelner Teile desselben oder schließlich durch Landlohn oder Arbeitspacht.

Die spezielle Interessierung des Arbeitnehmers kann geschehen durch Teilnahme am Erfolg der einzelnen Arbeiten. Dabei werden erörtert die notwendige unmittelbare Abhängigkeit zwischen Leistung und Lohn, bzw. Mehrleistung und Mehrlohn; zweitens die Zeitlohnarbeit in der Landwirtschaft und ihre begrenzte Ersetzbarkeit durch Leistungslohn.

Die Bedeutung der Aufstiegsmöglichkeiten und der Bildung des Landarbeiters für den Arbeitswillen und das Interesse am Betriebserfolg des Arbeitgebers wird vor Augen geführt. [Ma. 316] G. Metge.

Literatur.

Die Pilzkrankheiten der Kulturgewächse. Von Prof. Dr. Jakob Eriksson. II. Teil: Die Pilzkrankheiten der Garten- und Parkgewächse. Ein Handbuch für Pflanzenbauer und Studierende. — Mit 245 Abbildungen. 1928. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart. brosch. 10,— *M*, Ganzl. 13,50 *M*.

Ein wichtiges Werk für Pflanzenbauer und Forscher legt der bekannte Pflanzenphysiologe Prof. Dr. Jakob Eriksson, Stockholm, vor: eine übersichtliche, klar angeordnete Beschreibung der wichtigsten Arten von Pilzkrankheiten („Krankheitsformen") der Garten- und Parkgewächse (mit Einschluß des Weinstockes) des mittleren und nördlichen Europas.

Nach einer erklärenden Einleitung von „Bau und Natur der Pilze" und einer „Übersicht der Pilzgruppen", wird für jede in dem Buch erwähnte Krankheit die Natur- und Entwicklungsgeschichte des betreffenden Krankheitserregers gekennzeichnet, die Krankheitsform an Hand von 245 guten schwarz-weißen Bildern — meist nach Originalaufnahmen des Verf. — beschrieben, die Vorbeugungs- und Bekämpfungsmittel nach den Erfahrungen des Verf. angegeben. Besonders erfreulich ist es, daß Eriksson neben seiner eigenen Auffassung auch die Meinung und Ansicht anderer Forscher kurz und sachlich einfügt. Den Abschluß des Werkes bildet eine Zusammenstellung allgemeiner Schutzmaßnahmen gegen die Krankheiten, gegliedert in prophylaktische und therapeutische Maßregeln. Die Benutzung des Buches wird durch ein ausführliches Sachregister und eine „Übersicht der wichtigsten Pilzkrankheiten der nahrungsproduzierenden Gartengewächse, geordnet nach den Wirtspflanzen" erleichtert. Ebenso wie des Verfassers „Pilzkrankheiten der landwirtschaftlichen Kulturgewächse" ist das neue Werk ein aufschlußreiches und vorzüglich ausgestattetes Arbeits- und Nachschlagebuch für den praktischen Pflanzenschutz, das auch für den Unterricht an landwirtschaftlichen und Gärtnereifachschulen warm empfohlen werden kann. Jeder landwirtschaftliche Wirtschaftsberater müßte das Buch besitzen. Auch die Ausstattung ist lobend zu erwähnen. [Li. 464] Red.

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 66. 1927. S. 185—214.

Druck von Oskar Leiner, Leipzig.

Seite

*H. Isaachsen und O. Ulvesli. Der Futterwert des Fischmehls (Heringsmehl) für die Ernährung des Milchviehs 381

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Dr. ing. Jankovic, Zagreb. Über den Einfluß einiger Faktoren auf die Bildung der Fuselöle bei der Vergärung von Melassen 372

*T. Chrzaszcz. Die Abhängigkeit der optimalen Wasserstoffionenkonzentration der Enzymwirkung von verschiedenen Bedingungen 381

Maschinen.

*Prof. E. Meyer und Ing. Bader. Prüfung der Windfege „Optima" von Gottlob Auwäster 382

*Dr. L. W. Ries. Die betriebswirtschaftliche Seite der Maschinenanwendung in der Landwirtschaft 382

Seite

*Dipl.-Landwirt Walter Sick. Untersuchung der Sortierungsschärfe von Sortierzylindern und Flachsieben an Dreschmaschinen 382

*Dipl.-Ing. Friedr. Hahn. Erfahrungen beim Bau von Kartoffelerntemaschinen 383

*Ing. R. Binder. Zugvorrichtungen an Schleppern 383

*Dr. G. v. Below. Prüfung einer Steinschrotmühle „Eala", Modell A . . 383

*Dipl.-Landwirt Walter Pross, Berlin. Untersuchungen über die Interessierung des Landarbeiters am Betrieb des Arbeitgebers, unter besonderer Berücksichtigung der Frage der Ertragsbeteiligung 384

Literatur.

*Prof. Dr. Jakob Eriksson. Die Pilzkrankheiten der Kulturgewächse . 384

57. Jahrgang 9. Heft. September 1928

BIEDERMANN'S ZENTRALBLATT

Referierendes Organ für Agrikulturchemie und rationellen Landwirtschaftsbetrieb

mit besonderer Berücksichtigung der

landwirtschaftlichen Maschinen

Fortgesetzt unter der Redaktion von

PROF. DR. M. POPP,

Vorstand der Versuchs- und Kontrollstation der Landwirtschaftskammer für den Freistaat Oldenburg

Siebenundfünfzigster Jahrgang



Leipzig
Verlag von Oskar Leiner

Inhaltsverzeichnis

Boden. Seite

Dr. M. Köhn, Eberswalde. Beiträge zur Theorie und Praxis der mechanischen Bodenanalyse 385
Privatdozent Dr. F. Giesecke, Göttingen. Über die Beziehungen zwischen der mechanischen Zusammensetzung und der Hygroskopizität 386
A. Achromeiko. Der Einfluß des Pulverisierens und Trocknens des Bodens auf dessen Fruchtbarkeit. . . 389
Diplomlandwirt W. Taschenmacher, Danzig. Der Faktor Bodentypus und seine Bedeutung für die landwirtschaftliche Praxis 390
G. Dönhoff. Untersuchungen über die Größe und die Bedeutung der Bodenatmung auf landwirtschaftlich kultivierten Flächen 392
Thais Fedorowa-Winogradowa. Beiträge zur Frage der Wirkung der Bodenamöben auf das Wachstum und die Entwicklung des Azotobakter chroococcum unter Versuchsbedingungen auf sterilem Boden 395
K. Nehring. Über die Beziehungen zwischen Pflanzenwachstum und Bodenreaktion unter dem Einfluß verschiedener Düngemittel und Kalkgaben 396
W. L. Doran. Essigsäure als ein Bodendesinfektionsmittel 397
*L. Trabut. Verwendung des Gipses zur Kultur der Salzböden 422
*S. A. Waksmann. Die Natur des organischen Erdbodenbestandteils und die Rolle der Mikroorganismen in seiner Bildung und Zersetzung . . 423
*H. Nicklas und A. Hock. Die biochemische Azotobaktermethode zur Prüfung der Phosphorsäurebedürftigkeit der Böden 423

Düngung.

H. Heinrich. Über die Wirkung des Natrons neben dem Kali als Nährstoff der Pflanzen 398
E. Blanck. Beiträge zur Beurteilung des Bodendüngebedürfnisses an Phosphorsäure auf Grund der relativen Löslichkeit, der Keimpflanzenmethode und des Gefäßdüngungsversuches 399
Dr. F. Münter, Halle. Arbeiten der Agrikulturchemischen Versuchsstation Halle (S.), VI. 403
Dr. W. Kross, Berlin-Dahlem. Weitere Untersuchungen über die Neubauersche Keimpflanzenmethode . . . 409
W. Krüger und G. Wimmer. Der Nährstoffbedarf der Zuckerrübe 411
W. Krüger und G. Wimmer. Ein Beitrag zur Frage nach dem Einfluß der Düngung auf den Gehalt der Zuckerrübe an schädlichem Stickstoff. 413
W. Krüger und G. Wimmer. Kann die Phosphorsäure bei der Ernährung unserer Kulturpflanzen teilweise durch Kieselsäure ersetzt werden? 414
Prof. A. Th. Tiulin und A. E. Wosbutzkaja. Über die Ursache der Düngerwirkung der Phosphorite auf Podsolböden 418
*E. Tomita. Die chemischen Umwandlungen des Kalkstickstoffs im Boden 424
*Prof. Dr. S. Goy. Über Harnstoff in leichtem Boden 424
*Th. H. Hall. Die Düngung der Luzerne 425
*Die Minerale des Toten Meeres. . . . 425

Pflanzenproduktion.

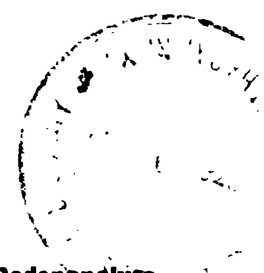
Dr. Rother und Dipl.-Landwirt Moeller. Die Ergebnisse der Anbauversuche der Deutschen Kartoffel-Kultur-Station im Jahr 1927 419
Mihovil Gracanin. Orthophosphorsäure als Stimulator der Keimenergie und Aktivator der Keimfähigkeit der Samen 421
*G. H. Thoornton und N. Gangulee. Die Übertragung der Knöllchenbakterien auf das Luzernesaatgut und die Beziehung zu deren Bewegungsfähigkeit im Boden 425
*W. A. Roach, D. Glynne, W. B. Brierley und E. M. Crowther. Die Bekämpfung des Kartoffelkrebses durch die Schwefelbehandlung des Bodens 426
*A. Nemec. Die Übertragung von Knöllchenbakterien auf die Zuckerrübe . 426
*Georg Schulz, Königsberg i. Pr. Versuche zur Ermittelung von Gesetzmäßigkeiten im Wasserhaushalt der Pflanzen 426
*Dr. D. Schröder, Bremen. Bildliche Darstellung von Gräsern in blütenlosem Zustande und Narbenphotographie 427

Tierproduktion.

*P. Ehrenberg. Der in der landwirtschaftlichen Praxis ausgeführte wissenschaftliche Pferdefütterungsversuch 427

(Fortsetzung siehe Umschlagseite III)

Printed in Germany.



Boden.

Beiträge zur Theorie und Praxis der mechanischen Bodenanalyse.

Von Dr. **M. Köhn**, Eberswalde[1]).

Die theoretischen physikalischen Grundlagen zum Fall fester Körper in einer Flüssigkeit werden auseinandergesetzt und praktisch wird gefolgert, daß es ohne große Fehler zulässig sein muß, die Fallgesetze der Kugel als Grundlage der mechanischen Bodenanalyse zu benutzen, und daß man ferner auch die Bestimmung der „Korngrößen" mit der mechanischen Analyse wird ausführen können. Man wird nicht zu enge Zylindergefäße verwenden und nicht weit über eine Konzentration von 10 *g* Boden im Liter Suspension gehen. Auf 1° Temperaturerhöhung nimmt die Fallgeschwindigkeit durchschnittlich um etwa 3.6 % zu. Sie nimmt um rund 13 % ab, wenn das spezifische Gewicht des Bodens um 0.2 % abnimmt.

Zur Beobachtung und Nachweisung des Verlaufs von Strömungsvorgängen hat Verf. das photographische Verfahren ausgebildet, das in weiteren Teilen der Arbeit zu eindrucksvollen Lichtbildern verwendet wird.

Für die mechanische Bodenanalyse kommt man fast stets mit einem Siebe, dem mit 2 *mm* Lochdurchmesser zur Abtrennung des Feinbodens, aus. Soll das Bodenskelett (über 2 *cm*) in Fraktionen zerlegt werden, so kann das leicht mit entsprechenden Sieben geschehen. Große Genauigkeit kann dabei nicht erreicht werden. Als untere Grenze für die Spühlmethoden kann man einen Korndurchmesser von etwa 0.02 *mm* annehmen. Einen automatisch richtig arbeitenden mechanischen Schlämmapparat hat Verf. angegeben[2]). Die konstante Wasserstromgeschwindigkeit wird durch eine mittels Fliehkraftkupplung und Elektromotor angetriebene Zentrifugalpumpe erzielt. Der mittlere Zylinder des Kopecky-Apparates dient als Schlämmgefäß.

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 67, 1928, S. 485—546.
[2]) Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde 9. A. 1927, S. 364.

Die Sedimentierverfahren sind nach Verf. grundsätzlich für die Bestimmung gröberer Korngrößen ungeeignet. Als obere Grenze derselben kann etwa der Korndurchmesser 0.05 *mm* angenommen werden. Nach Erörterung des gebräuchlichen, namentlich des Atterbergschen Verfahrens, bespricht Verf. Ausführungen des Sedimentierverfahrens in neuartiger wissenschaftlicher Gestaltung. Allen Methoden ist für analytische Zwecke der Praxis das Pipettverfahren außerordentlich weit überlegen, zu dem Verf. einen neuen Apparat[1]) konstruiert hat. Die Pipette von 10 *ccm* Inhalt besitzt aus früher angegebenem Grunde mehrere horizontale Saugöffnungen. Sie ist oben durch einen Dreiweghahn verschlossen und auf dem Schlitten eines Gestelles so befestigt, daß sie mit dem Schlitten mittels Zahnstange leicht und erschütterungsfrei gehoben und gesenkt werden kann. Ihre Stellung kann an einer Millimeterskala am Gestell abgelesen werden. Die Pipette wird durch Ansaugen gefüllt, nachdem der Dreiweghahn die Verbindung zwischen Pipette und Ansaugrohr hergestellt hat. Man füllt bis über den Hahn hinaus und läßt dann die überschüssige Bodensuspension nach entsprechender Stellung des Hahnes durch ein Abflußrohr ablaufen. Durch Nachspülen mit etwas Wasser aus einem über der Pipette sitzenden Tropftrichter beseitigt man die letzten überschüssigen Bodenteilchen. Wenn man nun den Hahn wieder die Verbindung der Pipette mit dem Ansaugrohr (Außenluft) herstellen läßt, fließt der Pipetteninhalt in ein untergehaltenes gewogenes Gefäß ab. Man spült wieder mit Wasser aus dem Tropftrichter und kann dann die Probe in dem Gefäß eindampfen und wiegen. Bodensuspensionen aus dem Sedimentierzylinder von 0.02 *mm* bis 2 μ werden mit der Pipettanalyse fraktioniert. [Bo. 994] G. Metge.

Über die Beziehungen zwischen der mechanischen Zusammensetzung und der Hygroskopizität.

Von Privatdozent Dr. **F. Giesecke**, Göttingen[2]).

Die Hygroskopizität eines Bodens steht in einer gewissen Beziehung zu seiner mechanischen Zusammensetzung, insofern als die

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und **Bodenkunde**, im Erscheinen.

[2]) Journal für Landwirtschaft 1928, Bd. 76, Heft 1, S. 33.



Bodenteilchen mit zunehmender Feinheit eine Erhöhung des Hygroskopizitätswertes erfahren. Dieselben Fraktionsanteile verschiedener Böden besitzen jedoch keineswegs dieselbe Hygroskopizität. Über die Beziehungen zwischen Korngröße und Hygroskopizität geben die folgenden Tabellen eine eingehende Übersicht:

	1. Fraktion	2. Fraktion	3. Fraktion	4. Fraktion	5. Fraktion	6. Fraktion	Hygroskopizität %
Boden 1	22.43	18.77	18.00	20.08	8.68	10.57	8.78
„ 2	23.73	14.29	11.78	28.32	17.78	4.62	6.73
„ 3	5.68	6.05	13.65	58.42	13.25	3.11	2.53
„ 4	8.67	5.65	3.65	10.60	13.03	57.76	3.92
„ 5	14.65	11.59	12.02	17.90	20.06	23.16	5.00
„ 6	5.90	6.20	11.87	46.63	19.19	10.10	4.54

Boden	Anteil an 1. Fraktion %	Hygroskop. des dazugeh. Bodens %	Boden	Anteil an 1. Fraktion %	Hygroskopizität des Bodens %
Boden 2 . . .	23.73	6.73	Groß-Weeden .	7.05	3.16
„ 1 . . .	22.43	8.78	Hohne	4.83	1.67
„ 5 . . .	14.65	5.00	Cernien	3.02	1.41
„ 4 . . .	8.67	3.92	Langenhagen .	1.72	4.35
„ 6 . . .	5.90	4.54	Vahrenwald . .	0.82	1.08
„ 3 . . .	5.68	2.53			

Hieraus ist zu ersehen, daß keine regelmäßigen Beziehungen zwischen den Anteilen an feinsten Teilchen und der Hygroskopizität zu bestehen scheinen. Durch die Gegenüberstellung der Summe der ersten beiden Fraktionen und der Hygroskopizitätswerte der Böden ergibt sich eine etwas gleichmäßigere Beziehung zwischen beiden wie aus der folgenden Übersicht zu entnehmen ist:

Boden	Anteil an 1. und 2. Fraktion %	Hygroskopizität %	Boden	Anteil an 1. und 2. Fraktion %	Hygroskopizität %
Groß-Weeden .	14.25	3.16	Langenhagen .	3.88	4 35
Hohne	12.55	1.67	Vahrenwald .	2.50	1.08
Cernien	5.13	1.41			
Boden 1 . . .	41.20	8.78	Boden 4 . . .	14.32	3.92
„ 2 . . .	38.02	6.73	„ 6 . . .	12.10	4.54
„ 5 . . .	26.24	5.00	„ 3 . . .	11.73	2.53

Aber auch hier muß festgestellt werden, daß keine regelmäßigen oder gesetzmäßigen Beziehungen zwischen dem Gehalt an Rohton bzw. an den beiden ersten Fraktionen und den Bestimmungen der Hygroskopizität bestehen. Weiterhin beschäftigt sich der Verf. mit den Beziehungen, die nach S. Gericke[1]) zwischen dem Verhältnis von Fraktion 1 : Fraktion 2 und der Hygroskopizität der Böden sehr weitgehend sein sollen. Die nach diesem Gesichtspunkt ausgeführte Zusammenstellung der untersuchten Böden führte zu folgenden Ergebnissen:

	Fraktion 1:2	Hygroskopizität %
Boden 1	1:0.84	8.78
„ 2	1:0.60	6.73
„ 3	1:1.07	2.53
„ 4	1:1.53	3.92
„ 5	1:1.26	5.00
„ 6	1:0.95	4.54

oder geordnet nach fallenden Hygroskopizitätszahlen:

1:0.60	6.73
1:0.84	8.78
1:0.95	4.54
1:1.07	2.53
1:1.26	5.00
1:1.53	3.92

Weitere Untersuchungsergebnisse anderer Böden:

Fraktion 1:2	Hygroskopizität %	Fraktion 1:2	Hygroskopizität %
1:0.66	4.30	1:1.56	5.08
1:0.77	1.64	1:1.57	3.19
1:0.78	2.28	1:2.01	6.24
1:1.16	7.88	1:2.87	4.32
1:1.44	2.16	1:3.12	6.44
1:1.52	8.47	1:3.80	4.39

Aus diesen Werten geht deutlich hervor, daß keine Beziehungen in dieser Richtung vorhanden sind. Zum Schluß beschäftigt sich der Verf. noch mit der Frage der Vorbehandlung der Böden zur Schlämmanalyse, die bei diesen Untersuchungen beachtet werden mußte. [Bo. 985] Keese.

---

[1]) Gericke, Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde 1927, 9. S. 28.

Der Einfluß des Pulverisierens und Trocknens des Bodens auf dessen Fruchtbarkeit.

Von **A. Achromeiko**[1]).

Nach den früheren Erörterungen des Verf. über den Einfluß des Pulverisierens auf die Bodenfruchtbarkeit, wird in der vorliegenden Arbeit der Einfluß der Trocknung auf den Boden und seine Nährstoffe behandelt. Die Ergebnisse zeigten, daß die Veränderungen, die im Boden während der Brachezeit vor sich gehen, nicht davon abhängen, ob der Boden eine nichtkapillare Porosität besitzt. Interessant sind die Feststellungen, daß das Trocknen des Bodens an der Sonne stark auf die Wasserlöslichkeit der Phosphorsäure und auf die wasserlöslichen organischen und mineralischen Stoffe einwirkt. Dabei wirkt ein mehrfaches Trocknen stärker als das einmalige. Trocknung im Thermostaten und Sterilisation mit heißem Dampf wirkte auf den Boden in der gleichen Weise, nur weit stärker. Dagegen verringerte sich die Löslichkeit der Phosphorsäure und der organischen und mineralischen Stoffe beim Aufbewahren des ausgetrockneten Bodens in feuchtem Zustande, während sich die Nitratmenge vergrößert. Das Trocknen des Bodens an der Sonne verstärkt die H-Ionenkonzentration wenig, das Trocknen bei hoher Temperatur dagegen erheblich. Dagegen nähert sich das p_H nach dem Anfeuchten des ausgetrockneten Bodens und darauffolgendem Aufbewahren des wäßrigen Auszuges und Suspension wieder dem Neutralpunkt. Diese Veränderung ist der Tätigkeit der Mikroorganismen zuzuschreiben, da unter sterilen Bedingungen derartige Veränderungen nicht beobachtet werden konnten. Die Vergrößerung der Bodenazidität unter dem Einfluß der höheren Temperatur führt der Verf. auf eine Vermehrung der Menge der sauren organischen Stoffe unter diesen Bedingungen zurück. Dagegen verändert sich beim Aufbewahren des getrockneten Bodens im angefeuchteten Zustande unter sterilen Bedingungen die Löslichkeit der organischen Stoffe fast gar nicht, jedoch erfährt die Löslichkeit der Phosphorsäure eine starke Verminderung, die auf eine Absorption der P_2O_5 durch den Boden erklärt wicd.

Bezüglich der Strukturveränderungen des Bodens beim Trocknen und Erhitzen fand der Verf., daß sich die Dispersität des Bodens in

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde 1928, Teil A, Bd. 11, S. 65.

der Weise ändert, daß der organische Teil der dispersen Phase sich stark vergrößert, während gleichzeitig der mineralische Teil um fast dieselbe Menge abnimmt. Hierbei wirkt das Trocknen im Thermostaten gleich stark auf den mineralischen, wie auch auf den organischen Teil der dispersen Phase ein; das Trocknen an der Sonne wirkt mehr auf den mineralischen als auf den organischen Teil. Beim Aufbewahren des ausgetrockneten Bodens in feuchtem Zustande verringert sich der organische Teil der dispersen Phase, der mineralische Teil dagegen vergrößert sich. In diesem Falle kommt der Boden seiner Beschaffenheit nach dem feuchten Boden, der dem Trocknen nicht unterworfen wurde, gleich. [Bo. 2] Gericke.

Der Faktor Bodentypus und seine Bedeutung für die landwirtschaftliche Praxis.

Von Diplomlandwirt **W. Taschenmacher,** Danzig[1]).

Die Bodenhorizonte sind in dem durch Aufgrabung bloßgelegten Bodenquerschnitt, dem Bodenprofil, durch die Verschiedenheit ihrer Färbung oder ihrer Struktur kenntlich. Innerhalb eines Horizontes können mehrere geologische Schichten von verschiedener Zusammensetzung der mechanischen Bestandteile des Bodens vorkommen und trotzdem demselben Horizont zugehören. Horizonte sind die im Bodenprofil äußerlich sichtbaren Kennzeichen der Wirkung der bodenbildenden Faktoren. Böden, unter gleichartiger Zusammenwirkung der bodenbildenden Faktoren entstanden, weisen in ihrem Bau stets die gleiche Zusammensetzung der Horizonte auf. Da bei gleicher Kombination der Horizonte im Boden dieser selbst stets die gleichen charakteristischen Eigenschaften zeigt, so führt dieser Umstand zu der Feststellung bestimmter B o d e n t y p e n mit bekannten Eigenschaften. Kenntnis des Bodentyps ermöglicht die Bewertung als Pflanzenstandort. Reagieren ein und dieselben Bodenarten auf Kulturmaßnahmen verschieden, so gehören sie verschiedenen Bodentypen an. In einem schweren Ton wie in einem lockeren Sande z. B. kann sich derselbe Bodentyp ausbilden.

Die für die deutsche Landwirtschaft hauptsächlich in Betracht kommenden Bodentypen: Podsoltyp (Aschebodentyp) und Tscher-

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 67, 1928, S. 763—778.



nosemtyp (Schwarzerdetyp) sowie zahlreiche Übergangsformen werden folgendermaßen charakterisiert:

1. Bei gleicher Bodenart ist der Podsolboden stets an Nährstoffen verarmt, während der Tschernosem so reich an Pflanzennährstoffen ist, als es die betreffende Bodenart zuläßt.

2. Podsolböden sind stets kalkarm, während Tschernoseme kalkhaltig sind, falls die Bodenart ein Mergel ist.

3. Podsolböden sind in der Oberkrume stets viel ärmer an tonigen Bestandteilen als bei gleicher Bodenart die Tschernoseme.

4. Podsolböden haben zumeist einen geringen Humusgehalt, während Tschernoseme humusreich sind.

5. Podsolböden haben in der Regel eine schlechtere Humusqualität als Tschernoseme.

6. Podsolböden sind ohne weiteres nicht oder nur ganz vorübergehend in den Zustand der Krümelstruktur zu bringen, während Tschernoseme von Natur aus diesen Zustand besitzen.

7. Der gesamte Wasserhaushalt der Podsolböden ist, abgesehen von dem Einfluß der Bodenart, ein schlechter, bei Tschernosem dagegen ein guter.

8. Die Gesamtheit aller landwirtschaftlich nützlichen Bakterien gedeiht im Podsolboden schlecht, im Tschernosem gut.

Es wird anschließend ausgeführt, in welcher Weise die verschiedenen landwirtschaftlichen Maßnahmen auf die Bodentypen eingestellt werden müssen, wenn diese neben den Bodenarten die ihnen zukommende Berücksichtigung erfahren sollen. Hier werden besprochen zunächst die Maßnahmen der laufenden Betriebsführung: Düngung, Humuszufuhr, Kalkung, sodann Bodenbearbeitung einschließlich Tiefhackkultur, Sorteneignung, Versuchstätigkeit. Ebenso ausführlich wird eingegangen auf die Maßnahmen der Organisation wie Schlageinteilung und Fruchtfolge, bei denen außer dem Boden noch eine ganze Anzahl anderer Momente eine Rolle spielen. Dabei wird die Erwartung ausgesprochen, daß die Bodenklassifikation von 1861 zum Zwecke einer gerechten Bewertung und Besteuerung durch Hinzunahme des Faktors Bodentypus ergänzt und verbessert werden muß.

Im letzten Abschnitt wird nachgewiesen, in welcher Weise es praktisch möglich ist, aus der Kenntnis des Faktors Bodentypus tatsächlich Nutzen für den Betrieb zu ziehen. Man verwendet am

zweckmäßigsten die von H. Stremme[1]) eingeführten Bodenkarten, die alle Bodeneigenschaften mittels eines Signaturensystems im Maßstab 1 : 3000 zur Darstellung bringen und für Feldversuche[2]) besonders hergestellt werden. [Bo. 3] G. Metge.

Untersuchungen über die Größe und die Bedeutung der Bodenatmung auf landwirtschaftlich kultivierten Flächen.

Von **G. Dönhoff**[3]).

Nach einer Einleitung, in der die zur vorliegenden Arbeit verwendeten Apparaturen und Methoden eingehend beschrieben werden, enthält die Arbeit in 6 Hauptabschnitten folgendes:

1. Die Ergebnisse von Untersuchungen über die Einwirkung von Temperatur und Feuchtigkeit auf die Bodenatmung. Beide Faktoren sind von maßgebender Bedeutung für die Atmungsintensität der Mikroorganismen.

In den wärmeren Jahreszeiten vermögen die Temperaturunterschiede zwischen Tag und Nacht die Bodenatmung stark zu beeinflussen. Auch die durch Änderungen in der Witterung im Laufe eines Tages hervorgerufenen Temperaturschwankungen zeigen eine deutliche Wirkung auf die Höhe der Bodenatmung. Bei gleichmäßigen Witterungsverhältnissen und feuchtem Boden konnte eine regelmäßig verlaufende Tageskurve für die Bodenatmung festgestellt werden. Diese Kurve läuft annähernd parallel mit der Bodentemperaturkurve. Ihre niedrigsten Werte besitzt sie in der zweiten Hälfte der Nacht. Ihr Gipfel liegt gegen Mittag. Starker Tau verursacht vorübergehend — wohl durch oberflächliche Verschließung der Bodenporen — eine leichtere Verringerung der Bodenatmung.

In ähnlicher Weise wie Temperaturunterschiede vermögen Unterschiede im Feuchtigkeitsgehalte des Bodens die Tätigkeit der Mikroorganismen zu beeinflussen. Durch eine künstliche Beregnung von 20 *mm* wurde eine anfängliche Steigerung der Bodenatmung um 150—200% erzielt. Die Intensität der Co_2-Entwicklung des Bodens ließ indessen schnell wieder nach. Schon nach 4—5 Tagen hatten

[1]) Grundzüge der praktischen Bodenkunde, Berlin 1926.
[2]) H. Stremme, Die bodenkundliche Kartierung von Feldversuchen als Mittel zur Feststellung der praktisch wichtigen Bodeneigenschaften. Zeitschrift für Pflanzenernährung. Düngung und Bodenkunde 6, Nr. 1.
[3]) Kühn-Archiv 1927, Bd. 15, S. 457—511.

sich die Unterschiede in der Bodenatmung zwischen der unberegneten und der beregneten Parzelle fast ausgeglichen, während zu dieser Zeit die Unterschiede im Feuchtigkeitsgehalt des Bodens noch recht erheblich waren.

2. Untersuchungen über die CO_2-Entwicklung verschieden tiefer, künstlich freigelegter Bodenschichten führten zu folgenden Ergebnissen:

Die mikrobiologischen Umsetzungen im Boden sind vornehmlich in dessen obere Schichten verlegt. Das Optimum ist schwankend. Die obersten 5 *cm* des Bodens leiden häufig unter Austrocknung und sind deshalb als Substrat für die Mikroorganismen nicht so geeignet. Nur nach längeren Zeiträumen, die bei warmer Witterung durch hohe und regelmäßige Niederschläge ausgezeichnet sind, findet sich das Maximum der CO_2-Entwicklung in der obersten Bodenschicht. Unter solchen Witterungsverhältnissen erreicht die oberflächliche Bodenatmung die höchsten Werte (über lg CO_2 je *qm/Std.*) Für gewöhnlich dürfte sich auf humosem, mildem Boden die optimale Zone für die Bakterientätigkeit in einer Bodenschicht von 5—15 *cm* befinden. In größeren Tiefen fehlt es an der nötigen Durchlüftung, die eine normale Zersetzung des Bodens bedingt.

Mit Ausnahme der obersten, etwa 15 *cm* betragenden Bodenschicht, in der die direkte Atmung der Mikroorganismen für den CO_2-Gehalt der Bodenluft maßgebend sein kann, steigt der CO_2-Gehalt der Bodenluft in tieferen Schichten progressiv an, da mit wachsender Tiefe die Möglichkeit für den Gasaustausch mit der Außenluft abnimmt. In tieferen Schichten besteht also kein direkter Zusammenhang zwischen dem Keimgehalt des Bodens und dem CO_2-Gehalt der Bodenluft.

3. Ein Versuch über den Einfluß verschiedener Bearbeitung auf die Größe der Bodenatmung zeigte die deutliche Wirkung intensiver Hackkultur auf die Mikroorganismentätigkeit.

4. Durch Messung der Bodenatmung unter verschiedenen Pflanzenbeständen wurde versucht, den Anteil der Wurzelatmung an der CO_2-Entwicklung des Bodens festzustellen.

Schwarzbrache wies verhältnismäßig die höchste Bodenatmung auf, was erklärlich ist, da der unbebaute Boden die lockerste Struktur und den höchsten Feuchtigkeitsgehalt besaß, sowie naturgemäß am stärksten erwärmt wurde.



Neben dem Brachestück zeigten die mit Leguminosen bestandenen Felder eine hohe Bodenatmung. Dies beruht nach Ansicht Verfs. auf der Tätigkeit der stickstoffsammelnden Bakterienkolonien, die in Form von Wurzelknöllchen in Symbiose mit den Pflanzen leben. Außerdem mag auch das bei einzelnen Leguminosen besonders üppig entwickelte tiefgreifende Wurzelsystem für die hohe Bodenatmung unter diesen Früchten verantwortlich sein.

Unter Getreide (Hafer und Roggen) wurde eine verhältnismäßig niedrige Bodenatmung festgestellt.

5. Eingehende Untersuchungen über die Einwirkung verschiedener Düngung auf die Bodenatmung führten zu folgenden Ergebnissen:

Ähnlich wie die Ernteerträge der Felder durch eine geeignete Düngung beeinflußt werden kann, ist auch die Entwicklung der Mikroorganismen von der Zufuhr geeigneter Nährstoffe abhängig. Auf dem einen Teil der vorliegenden Untersuchungen zugrunde liegenden statischen Düngungsversuchen zeigte sich stets auf den Volldüngungsparzellen, die eine ausreichende Stickstoff-, Phosphorsäure- und Kalidüngung erhalten hatten, die höchste Bodenatmung. Kräftige Stallmistdüngung vermag daneben die Bodenatmung noch zu steigern. Doch scheint der Humusgehalt des Bodens nur in gewissen Grenzen die Mikroorganismentätigkeit zu beeinflussen. Bei Vorhandensein eines gewissen Minimums an organischen Stoffen steigern weitere Stallmistgaben die CO_2-Entbindung nur noch in geringem Grade.

6. Messungen des CO_2-Gehaltes der Luft in, unter und über Pflanzenbeständen bestätigten die Forschungen Lundegardhs und Reinaus.

Tagsüber ist die CO_2-Konzentration der Luft nahe über dem Boden am höchsten. In der Blattzone wird sie durch die assimilierende Tätigkeit der Blätter erniedrigt. Der CO_2-Gehalt der Luft weist in dieser Schicht ein deutliches Minimum auf. In der über den Feldern hinstreichenden Luftschicht (2 *m* über dem Boden) wurde ein mittlerer CO_2-Gehalt festgestellt.

Während der Nacht in der gleichen Weise vorgenommene Untersuchungen ergaben ein Abfallen des CO_2-Gehaltes der Luft in vertikaler Richtung. [Bo. 996] Gericke.

Beiträge zur Frage der Wirkung der Bodenamöben auf das Wachstum und die Entwicklung des Azotobakter chroococcum unter Versuchsbedingungen auf sterilem Boden.

Von **Thais Fedorowa-Winogradowa**[1]).

Eine der Hauptaufgaben der Protistologie ist die Aufklärung der gegenseitigen Beziehungen zwischen Bodenprotozoen und Bodenbakterien. In betreff dieser Beziehungen gibt es zwei einander widersprechende Ansichten. Die amerikanische Schule und ihre Nachfolger behaupten, daß die Protozoen sich in normalen Böden in der Mehrzahl der Fälle im zystierten Zustand befinden und deshalb auf die Bakterien nicht einwirken können. Die englische Schule ist der Ansicht, daß selbst unter normalen Feuchtigkeitsbedingungen in der Erde immer eine beträchtliche Zahl von aktiven Protozoen enthalten sei, die sich von den Bakterien ernähren und deren Zahl vermindern, wodurch sie auf die Fruchtbarkeit des Bodens wirken. Verf. stellte sich daher die Aufgabe, die Wirkung der Bodenprotozoen auf die Bodenbakterien zu klären und zwar an bestimmten gewählten Formen in Reinkulturen. Es wurden daher als Untersuchungsobjekte die Erdamöben und Azotobakter chroococcum gewählt. Die Versuche wurden in steril gemachten Boden ausgeführt, der mit 50% seiner Wasserkapazität gesättigt war.

Zur Bestimmung der Zahl der im Versuchsboden sich vermehrenden Amöben und Azotobakter wurde die Methode von Winogradsky angewendet.

Es wurden sechs Versuchsreihen gebildet mit folgender Methodik:

1. Azotobakterkulturen in sterilem Boden mit sterilem Wasser angefeuchtet. Die Amöben wurden 2 Wochen später eingeführt.

2. Azotobakter in steriler Erde, die mit 1%iger Mannitlösung angefeuchtet wurde und gleichzeitig Einführung der Amöben.

3. Azotobakter in steriler, mit Wasser angefeuchteter Erde. Amöben wurden nicht eingeführt.

4. Azotobakter in sterilem mit 1%iger Mannitlösung angefeuchtetem Boden. Amöben wurden nicht eingeführt.

5. Amöben in sterilen mit sterilen Wasser angefeuchtetem Boden. Azotobakter wurde nicht eingeführt.

[1]) Zentralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde, 2. Abt. 1928, Bd. 74, Nr. 1/7.



6. Amöben in sterilem mit 1%iger Mannitlösung angefeuchtetem Boden. Azotobakter wurde nicht eingeführt.

Die Ergebnisse der Arbeit kurz zusammengefaßt sind folgende: Züchtet man den Azotobakter und die Erdamöben zusammen in steriler Erde, so ernähren sich die Amöben vom Azotobakter und stimulieren gleichzeitig die Vermehrungsenergie desselben. Bei getrennten Kulturen des Azotobakter und der Amöben in steriler Erde entwickeln sich die Amöben besser in Anwesenheit von Mannit, als wenn derselbe fehlt.

In sterilem, mit 1%iger Mannitlösung angefeuchtetem Boden entwickelt sich der Azotobakter bei Anwesenheit der Amöben besser als wenn dieselben fehlen. [Bo. 997] Coutzen.

Über die Beziehungen zwischen Pflanzenwachstum und Bodenreaktion unter dem Einfluß verschiedener Düngemittel und Kalkgaben.

Von **K. Nehring**[1]).

Die vorliegende Arbeit führte zu folgenden Ergebnissen:

Die Bodenreaktion, insbesondere das p_H und die Austauschazidität ist abhängig von der Zeit der Entnahme und der Witterung. Bei austauschsauren Böden mit stark saurem Untergrund scheint im Frühjahr infolge Auswaschung durch die Schmelzwässer und Regenfälle die Azidität am niedrigsten zu sein, um dann im Laufe des Sommers, wenn die Verdunstung überwiegt, anzusteigen, wobei die Witterungsverhältnisse von Bedeutung sind.

Durch Zugabe der aus dem Pufferungsvermögen errechneten Kalkgabe, die um ein Beträchtliches höher lag als die nach Daikuhara errechnete, gelang es nicht, die Bodenreaktion auf ein p_H-7 zu bringen oder die Austauschsäure vollständig zu beseitigen.

Durch die Kalkung ließ sich bei Gerste in einem Falle eine starke Ertragssteigerung erzielen; der Höchstertrag wird augenscheinlich beim Verschwinden der Austauschsäure erreicht. In einem zweiten Falle ließ sich eine Abhängigkeit des Ertrages von der Austauschazidität feststellen.

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung u. Bodenkunde 1928. Teil A, Bd. X, S. 348.

Bei Hafer zeigte sich ein Ertragsoptimum bei einer mittleren Austauschazidität von 2.5 bis 6 *ccm*. Bei stärkerer oder schwächerer Austauschsäure, also auch durch die Kalkung, gingen die Erträge etwas zurück.

Die physiologisch alkalische Düngung ist bei Gerste bei Vorhandensein von Austauschsäure überlegen; ist diese zum Verschwinden gebracht, so sind beide gleichwertig. Bei Hafer zeigte sich eine Überlegenheit der sauren Düngung über die alkalische.

[Bo. 699] Gericke.

Essigsäure als ein Bodendesinfektionsmittel.

Von **W. L. Doran**[1]).

Nach einer allgemeinen Einleitung, in der die bereits bekannten Arbeiten über diese Frage berührt werden, bespricht der Verf. die Verhütung der schwarzen Wurzelfäule, der braunen Wurzelfäule bei Tabak durch Essigsäure, den Einfluß der Essigsäure auf die Keimung und ihre Verzögerung dadurch bei Salat, Gurken, Tabak, Tomaten, den Einfluß auf Keimlinge von Weißtanne und auf verschiedene Krankheiten des Tabaks. Außerdem wird der Einfluß der Behandlung mit Essigsäure auf die Bodenreaktion erwähnt. Zum Schluß wird ein Vergleich zwischen den Kosten der Essigsäurebehandlung und der Formaldehydbehandlung gezogen. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind folgende:

Eine Gabe von etwa $^1/_2$ Gallone 1 bis 1.5 %iger Essigsäure je Quadratfuß schützte den Tabak vor schwarzer und brauner Wurzelfäule oder hielt sie jedenfalls zurück; Gurken, Tomaten, Salat und weiße Fichte wurden während und nach der Saatkeimung vor Schaden bewahrt. Die Behandlung einer Flächeneinheit Bodens ist bei Gebrauch von Essigsäure um 49% billiger als bei Gebrauch von Formaldehyd. Essigsäure ist schädlich für Samen und Pflanzen, wenn sie mit diesen in Berührung kommt. Der Zeitraum, der zwischen der Behandlung des Bodens mit Essigsäure und der Einsaat liegen soll, hängt von der Art der Pflanze und der Bodenart ab. Im allgemeinen sind 14, 10 oder in manchen Fällen 7 Tage ausreichend. Die Essigsäure hat keinen bedeutenden Einfluß auf die Bodenreaktion, jedenfalls konnten bei dem benutzten Boden eine Änderung der p_H nicht festgestellt werden. [Bo. 1] Gericke.

[1]) Journ. of agrikult. research 1928, Bd. 36, S. 269.



Düngung.

Über die Wirkung des Natrons neben dem Kali als Nährstoff der Pflanzen.

Von **H. Heinrich**[1]).

In der vorliegenden Arbeit wird das genannte Thema mit der Erbse als Versuchspflanze bearbeitet; die wesentlichsten Ergebnisse sind folgende:

Der vorliegende Erbsenversuch hat gezeigt, daß die Leguminosen auf Grund der selbständigen Stickstoffversorgung aus der Luft einer gewissen Versuchsunsicherheit nicht entbehren, und daß die Erbsen vermöge der hohen Aufschlußkraft ihrer Wurzeln befähigt sind, dem Bodenmaterial nicht unbedeutende Mengen an Kali und Natron zu entnehmen. Höhere Kaligaben über 1.5 *g* K_2O führten keine Steigerung der Gesamttrockensubstanzernten mehr herbei, sondern hatten nur noch einen Luxusverbrauch dieses Nährstoffes unter Ablagerung von unproduktivem Kali im Stroh zur Folge.

Bei Zulage von Natron zu gleichbleibender Kalidüngung zeigten die Gesamttrockensubstanzerträge und in noch höherem Maße die Körnerernten eine nicht unbedeutende Steigerung, naturgemäß bei niedrigen Gaben in weiterem Umfange als bei höheren.

Bei teilweisem Ersatz des Düngerkalis durch Natron konnte in bezug auf die Gesamttrockensubstanz ein Gleichbleiben der Erträge beobachtet werden, während bei den Körnern sogar in der Mehrzahl der Fälle eine geringe Erhöhung festzustellen war. Bei niedrigsten Kalinatrongaben scheint das Natron die Fähigkeit zu haben, das Kali in einem sehr hohen molekularen Verhältnis teilweise vertreten zu können. Aber auch bei höheren Differenzdüngungen war eine gesetzmäßige Wirkung des Natrons bei Kaliersatz unverkennbar. — Ein schädigender Einfluß hoher Natrongaben konnte kaum festgestellt werden.

Bei vollem Ersatz des Düngerkalis durch Natron, während allerdings aus dem benutzten Boden (Hohenbockaer Glassand) nicht ganz wenig Kali zur Verfügung stand, erfuhr die Gesamttrockensubstanz gegenüber „ohne Kali und Natron" eine Erhöhung um 65%, während der Kornertrag sogar fast um 100% gesteigert wurde.

[1]) Zeitschr. für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde 1928, Bd. X, Teil A., S. 299.

Die günstige Natronwirkung hat folgende Ursache: Das Natron wirkt mittelbar, indem es im Boden Kali löslich macht, daneben aber auch die Ausnutzung des Düngerkalis und überhaupt die Aufnahme von Kali in die Pflanze zu begünstigen scheint. Erst wenn bei dem vorliegenden Versuch unter dem Einfluß der indirekten Natronwirkung im Boden eine Kalimehraufnahme gewährleistet wird, tritt die zweite mittelbare Wirkung des Natrons in Tätigkeit, welche sich darin äußert, daß das mehraufgenommene Kali durch Natronwirkung zum größten Teile in die Körner abgeschoben wird, indem das Natron einen Teil der Kalifunktionen in den Assimilations- und Leitungsorganen übernimmt. Daneben scheint aber das Natron bis zu einem gewissen Grade auch unmittelbar bei der Erzeugung von organischer Substanz mitgewirkt zu haben, wenn das zur Verfügung stehende Kali eine normale Entwicklung der Pflanze allein nicht gewährleisten konnte. [D. 65] Gericke.

Beiträge zur Beurteilung des Bodendüngebedürfnisses an Phosphorsäure auf Grund der relativen Löslichkeit, der Keimpflanzenmethode und des Gefäßdüngungsversuches.

Von E. **Blanck**[1]).

Im Zusammenhang mit den Untersuchungen über die physiologische Bedeutung der Nährstoffauszüge wurde auch die Methode der relativen Löslichkeit der Phosphorsäure in der vom Verf. modifizierten Form — HCl-lösliche und 0.5 %ige zitronensäurelösliche Phosphorsäure — und die Methode Neubauer vergleichsweise zur Prüfung der im Boden vorhandenen leicht zugänglichen Phosphorsäure herangezogen. Der Gefäßdüngungsversuch diente gleichzeitig als Grundlage für die Ermittlung des Düngebedürfnisses. Die vergleichende Prüfung der genannten Methoden kann nur an Hand eines gleichwertigen Bodenmaterials durchgeführt werden, was aber durch die Heranziehung eines Ackerbodens in seinem natürlichen Vorkommen nicht erreicht wird. Diese Methoden können infolgedessen gar nicht mit den Ergebnissen des Felddüngungsversuches unmittelbar verglichen werden, nur der Gefäßdüngungsversuch ist dazu imstande, da das Wesentliche die übereinstimmende Verwendung von Bodenmaterial ist, das einer Bodenschicht entstammt.

[1]) Journal für Landwirtschaft 1928, Bd. 75, S. 343.



Die Versuche wurden in zwei Vegetationsperioden in folgender Weise angestellt:

Je drei Gefäße — das einzelne Gefäß faßt 6 *kg* Boden — erhielten eine Volldüngung von 0.8 *g* N als NH_4NO_3, 1.0 *g* K_2O als K_2SO_4 und 0.6 *g* P_2O_5 als $CaHPO_4$, während drei weitere nur mit gleicher Stickstoff- und Kaligabe versehen wurden. Die zu diesen Versuchen dienenden Böden enthielten die in folgenden Tabellen verzeichneten Mengen an 10 %igem HCl und 0.5 zitronensäurelöslicher Phosphorsäure, woraus sich die Werte für die relative Löslichkeit berechnen.

Boden Nr.	Bodenart	HCl-lösl. P_2O_5	½ % zitronensäurelösl. P_2O_5	Relative Löslichkeit	
1	Basaltboden	0.128	0.012	9.4	1926
2	leichter Lehm	0.112	0.011	9.8	
3	Lehmboden	0.121	0.018	14.9	
4	„	0.118	0.013	11.0	
5	stark humoser Boden	0.177	0.003	1.7	
6	leichter Lehmboden	0.094	0.010	10.7	
7	„	0.086	0.010	11.6	
8	sandiger Lehmboden	0.091	0.015	10.5	
9	lehmiger Sandboden	0.052	0.006	11.5	
10	„	0.074	0.008	10.8	
11	Lehmboden	0.113	0.015	13.3	
12	„	0.342	0.118	34.5	
13	„	0 195	0.060	30.8	
14	„	0.116	0.034	29.3	
15	„	0.098	0.010	10.2	
1	Lehmboden	0 125	0.017	13.8	1927
2	„	0.162	0.021	13.1	
3	leichter Lehmboden	0.136	0.035	25.9	
4	sandiger Lehmboden	0.138	0.035	25.1	
5	lehmiger Sandboden	0.119	0.015	12.9	
6	Basaltboden	0.121	0.009	7.7	
7	Lehmboden	0.122	0.012	9.8	
8	sandiger Lehmboden	0.112	0.015	13.4	
9	lehmiger Sandboden	0.071	0.019	27.1	
10	leichter Lehmboden	0.103	0.014	13.7	
11	Lehmboden	0.133	0.072	54.1	
12	schwerer Lehmboden	0.184	0.017	9.2	
13	Lehmboden	0.197	0.025	12.8	

In der nun folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der durch die einzelnen Methoden erhaltenen Werte in der Weise zusammen-

gestellt, daß der Gefäßdüngungsversuch als Grundlage genommen ist. Die Böden, beginnend mit keinem P_2O_5-Düngungsbedürfnis sind mit Zunahme desselben nacheinander folgend gruppiert und zugleich die zugehörigen Werte für in $^1/_2$%iger Zitronensäure löslicher Phosphorsäure, für die relative Löslichkeit der Phosphorsäure, für die durch die Volldüngung mehr aufgenommene Phosphorsäure und die wurzellösliche Phosphorsäure nach Neubauer angegeben.

Boden No.	Mehrertrag an Trockensubstanz in *g* durch Volld.	in $^1/_2$% Zitronensäure lösl. P_2O_5 in *g*	Relative Löslichkeit	durch die Volldüngung aufgenommen P_2O_5 in *g*	Wurzellöslichkeit P_2O_5 in *mg*	
12	—	0.118	34.5	0.038	18.1	1926
13	—	0.060	30.8	0.066	6.8	
14	—	0.034	29.3	0.055	7.3	
8	—	0.015	16.5	0.120	4.0	
4	2.98	0.013	11.0	0.070	4.7	
1	4.62	0.012	9.4	0.083	2.9	
2	5.07	0.011	9.8	0.083	4.8	
3	5.18	0.018	14.9	0.064	2.2	
7	5.69	0.010	11.6	0.086	2.7	
6	7.73	0.010	10.7	0.115	0.9	
5	9.58	0.003	1.7	0.080	1.2	
15	11.46	0.010	10.2	0.151	3.5	
11	17.51	0.015	13.3	0.077	1.7	
10	16.88	0.008	10.8	0.161	1.3	
9	27.27	0.006	11.5	0.130	1.7	

Boden No.	Mehrernte an Trockensubstanz in *g* durch Volld.	in $^1/_2$% Zitronensäure lösl. P_2O_5 in *g*	Relative Löslichkeit	durch die Volldüngung aufgenommen P_2O_5 in *g*	Wurzellöslichkeit P_2O_5 in *mg*	
11	—	0.072	54.1	0.067	8.3	
3	—	0.035	25.9	0,011	8.5	
4	—	0.035	25.1	0.016	4.5	
9	5.13	0.019	27.1	0.010	7.9	
10	11.00	0.014	13.7	0.078	8.2	
1	11.06	0.017	13.8	0.066	8.2	
8	11.24	0.015	13.4	0.074	1.3	
2	11.45	0.021	13.1	0.0112	5.9	
13	11.83	0.025	12.8	0.034	2.3	
5	11.95	0.015	12.9	0.002	2.0	
7	21.25	0.012	9.8	0.112	1.6	
12	22.07	0.017	9.2	0.217	5.2	
6	23.79	0.009	7.7	0.062	5.5	

Die Übereinstimmung der Ergebnisse des Vegetationsversuches mit den Werten der relativen Löslichkeit ist deutlich zu erkennen, wogegen die Befunde der wurzellöslichen Phosphorsäure nach N e u - b a u e r erhebliche Schwankungen in ihrer Reihenfolge aufweisen. Unter Zugrundelegung des Grenzwertes der relativen Löslichkeit 21—14 konnte durch den Vegetationsversuch die Düngebedürftigkeit aller Böden unterhalb dieses Grenzwertes nachgewiesen werden. Nach dem Grenzwert 4 *mg* nach der Neubauermethode zeigen 5 von 9 Werten oberhalb dieser Grenze im Vegetationsversuchsausfall ihrer Böden sehr deutliche Bedürftigkeit an Phosphorsäure an.

Besonders deutlich tritt die gute Übereinstimmung der relativen Löslichkeitswerte mit dem Ausfall des Vegetationsversuches in Erscheinung, wenn man die Ergebnisse auf Grund der gefundenen Zahlen der relativen Löslichkeit anordnet und ihnen die Befunde der Neubauerzahlen gegenüberstellt:

Relative Löslichkeit	Mehrertrag durch P_2O_5-Düngung	Neubauerzahlen	Relative Löslichkeit	Mehrertrag durch P_2O_5-Düngung	Neubauerzahlen
54.1	— 3.11	8.3	13.1	+11.45	5.9
27.1	+ 5.13	7.9	12.9	+11.95	2.0
25.9	+ 1.89	8.5	12.8	+11.83	2.3
25.1	+ 4.71	4.5	9.8	+21.25	1.6
13.8	+11.06	8.2	9.2	+22.07	5.2
13.7	+11.00	8.2	7.7	+23.79	5.5
13.7	+11.24	1.3			

Auf Grund der vorliegenden Untersuchungen stellt der Verf. fest, daß man im vorliegenden Fall der Methode der relativen Löslichkeitsbestimmung der Phosphorsäure nach dem vom Verf. modifizierten Verfahren den Vorzug vor der Bestimmung der wurzellöslichen Phosphorsäure nach N e u b a u e r einräumen muß. Wichtig ist fernerhin, daß der Wert für die relative Löslichkeit innerhalb von spätestens 3 Tagen erhalten werden kann, wogegen der Neubauerversuch mehrere Wochen in Anspruch nimmt.

[D. 62] Keese.



Arbeiten der Agrikulturchemischen Versuchsstation Halle (S.), VI.

Von Dr. F. Münter, Halle (Saale)[1]).

1. Statische Düngungsversuche in Groß-Lübars. Die letzte Beobachtungsgruppe 1922 bis 1924 behandelte wiederum die Pflanzennährstoffe Stickstoff, Phosphorsäure und Kali ohne und neben Stalldünger. Kartoffeln bzw. Roggen standen jährlich in Stallmist oder Stallmistnachwirkung, andererseits dauernd in reicher Mineraldüngung.

Bei einer Volldüngung mit Stalldünger und künstlichen Düngemitteln waren die Erträge im Laufe der Jahre nicht zurückgegangen. Der Körner- und Strohertrag stieg vielmehr infolge besser werdender Nachwirkung des Stalldüngers. Zur Erzielung hoher Ernten müssen auch organische Dünger verabreicht werden. Ohne mineralische Phosphorsäuredüngung konnten 200 *dz/ha* Stalldünger den Phosphorsäurebedarf nicht voll decken. Man gibt auch für die Nachfrucht noch ausreichende Phosphorsäure. Das Stalldüngerkali deckte den Bedarf. Bei reiner Mineraldüngung oder Gründüngung bedarf die Kartoffel eines erheblichen Zuschusses von Kali, dagegen nicht der Roggen. Ohne mineralische Stickstoffdüngung sanken die Kartoffelerträge trotz 200 *dz/ha* Stalldüngergabe. Eine Nachwirkung des Stallmistes zu Roggen machte sich bei fehlender Stickstoffdüngung fast nicht bemerkbar, weil die nichtlöslichen Stickstoffsalze zu stark auf Groß-Lübarser Boden ausgewaschen werden. Kartoffel und Roggen brauchen mineralische Stickstoffdüngung auch neben Stallmist. Die Höhe der Gabe richtet sich nach der Produktionsfähigkeit des Bodens:

Versuch betreffs Gewinn des Bodens an Nährstoffen je Jahr und Hektar:

Düngung	Jahre	P_2O_5 *kg*	K_2O *kg*	N *kg*
Stalldünger und mineral. Nährstoffe:	1910/21	+ 84.45	+ 104.36	+ 40.54
	1922/24	+ 86.43	+ 113.89	+ 43.95
Stalldünger allein	1910/21	+ 12.01	+ 14.16	+ 16.93
	1922/24	+ 13.61	+ 23.23	+ 23.13
Mineralische Düngung allein	1910/21	+ 62.29	+ 44.00	+ 14.73
	1922/24	+ 63.49	+ 34.35	+ 14.11
Ohne Düngung	1910/21	— 8.95	— 34.58	— 20.95
	1922/24	— 7.59	— 24.33	— 16.19

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 67, 1928, S. 1—102.



Das Kartoffelkraut ist in der Berechnung nicht berücksichtigt. Bei Stallmist- und mineralischer Volldüngung sind jährlich erhebliche Reste an P_2O_5 und K_2O im Boden geblieben. Stalldünger allein ließ nur geringe Mengen an Nährstoffen im Boden zurück. Die Ausraubung des Bodens bei unterlassener Düngung wurde allmählich geringer, weil die Ernten infolge Nährstoffmangel sanken. Der Überschuß an Stickstoff kommt infolge Auswaschung den nachfolgenden Jahren fast nicht zugute.

Die in der Fruchtfolge durch Kartoffeln und Roggen aufgenommenen Nährstoffmengen waren folgende:

		P_2O_5 *kg*	K_2O *kg*	N *kg*
aus Stallmist	1910/21	6.07	48.52	10.25
	1922/24	9.59	90.87	17.35
aus Mineraldüngung .	1910/21	7.51	42.85	28.64
	1922/24	7.84	82.64	39.40

Am stärksten stieg die Kaliaufnahme aus Mineraldüngung und Stallmist. Auch die Stickstoffaufnahme vermehrte sich, wogegen die Phosphorsäure nur aus dem Stalldünger größer wurde. Durchschnittlich wurde etwas mehr Phosphorsäure und Kali aus dem Stallmist aufgenommen, reichlich mehr Stickstoff aus der Mineraldüngung.

Die Nährstoffausnützung durch Kartoffeln und Roggen aus dem Stalldünger war:

	P_2O_5 %	K_2O %	N %
1910/21	12.6	33	11.9
1922/24	18.5	49	18.1

Bei einer zugeführten Menge Nährstoffe von:

	P_2O_5 *kg*	K_2O *kg*	N *kg*
1910/21	48	146	86
1922/24	52	186	96

Aus der Mineraldüngung wurden aufgenommen:

	P_2O_5 %	K_2O %	N %
1910/21	5.0	21.4	28.6
1922/24	5.2	41.3	39.4

Die zugeführten Nährstoffmengen waren:

P_2O_5 *kg*	K_2O *kg*	N *kg*
150	200	100

Stallmistphosphorsäure, Stallmistkali und mineralischer Stickstoff scheinen hiernach am besten verwertet zu sein. Eine gute Wirkung der Düngungen kann nur bei günstigen Vegetationsbedingungen erzielt werden. Eine starke Aufnahme der Nährstoffe durch die Pflanzen gewährt noch keine hohe Ernte.

2. Gründüngungsversuche in Groß-Lübars. Die größten Mengen organischer Trockensubstanz wurden 1920/23 durch die gelben Lupinen erzeugt; die Zugabe von Raps hatte keinen Einfluß auf die Menge der gebildeten organischen Substanz. Bedeutend geringere Trockenmasse brachten die Serradella und der Inkarnatklee auf dem trockenen Groß-Lübarser Sandboden. Die Stickstoffdüngung (30 *kg/ha* zur Deckfrucht) beeinflußte das Wachstum der Serradella durchschnittlich gering. Ein üppigeres Wachstum der Deckfrucht braucht nicht immer ein schlechteres Wachstum der Untersaat zu bedingen. Niederschlagsmenge und Verteilung haben einen großen Einfluß. Eine Gefahr zu üppiger Gründüngung auf die Nachfrucht wird selten eintreten.

Die größten Stickstoffmengen sammelte die Lupine, doppelt so viel als Serradella und Inkarnatklee. Das Beiwachstum von Raps hatte unter den gegebenen Verhältnissen keinen günstigen Einfluß auf die Stickstoffmenge bzw. die Erhaltung des Stickstoffs ausgeübt. Die größte Stickstoffmenge befindet sich in den oberirdischen Teilen. Besser als Futter, denn als Gründüngung sollte Groß-Lübarser Serradella verwertet werden, zumal Wurzel- und Knöllchenwirkung dabei erhalten bleiben.

Bei der Höhe der Wirkung der Gründüngung sprechen nicht nur die Masse der organischen Substanz und die Stickstoffmenge mit, sondern vor allem die Witterungsverhältnisse im Jahre des Nachfruchtbaues. Die beste Wirkung auf Kartoffeln zeigte die Lupinengründüngung. Die Beisaat von Raps übte keinen Einfluß. Serradella und Inkarnatklee brachten durchschnittlich erheblich niedrigere Mehrerträge.

Auf trockenem Sandboden wird sich Gründüngung mit zeitweiser Stallmistdüngung am besten eignen. Mineralische Stickstoffdüngung sollte auf durchlässigem Sandboden mit tiefem Grundwasserspiegel unterbleiben. Aus dem Stallmist wurde bedeutend weniger Stickstoff aufgenommen als aus der Gründüngung. Dies scheint auf eine leichtere Abbaufähigkeit des Gründüngungs-Stick-



stoffs und bessere Aufnahmefähigleit zur Zeit der Stickstoffaufnahme der Kartoffeln hinzudeuten.

Sämtliche Gründüngungsarten hatten sich als gewinnbringend erwiesen.

3. Zum dauernden Roggenbau. Wenn der Preis für Chile- oder Natronsalpeter mehr dem des schwefelsauren Ammoniaks angepaßt werden könnte, würden erstere Düngemittel einen idealen Roggenkopfdünger für die trockenen Sandböden darstellen. Die Auswaschungsgefahr des Salpeters von April bis Mai scheint auf Sandboden gering zu sein. Auf neutralen Sandböden mit mittleren Niederschlagsmengen und tiefem Wasserstand ist es, wenn wenig Wert auf die Strohmehrernte gelegt wird, gleich, ob Salpeter, schwefelsaures Ammoniak, Leunasalpeter, Kaliammonsalpeter oder Chlorammon zu Roggen gegeben werden. Die organische Substanz des Stalldüngers ist zur Erzielung hoher Ernten auf Sandboden erforderlich. Mittlere Niederschlagsmengen bei kühlem Mai und gut warmem Juni und Juli bringen die besten Ernten.

4. Über die Wirkung von schwefelsaurem Ammoniak und Salpeter auf Boden- und Düngungsphosphate. Gefäßversuche mit Lößlehm und sandigem Lehm bei Weizen und Lein bestätigten frühere Forschungen, daß physiologisch saure Salze auf die Pflanzenerträge und Phosphorsäureaufnahmen aus Boden und Düngemitteln günstig wirken. Kalk vermochte den vorteilhaften Einfluß zu hemmen oder aufzuheben.

Wiederholte einseitige Düngungen mit schwefelsaurem Ammoniak oder größere Mengen können auf neutralem Sandboden auch nachteilig wirken, so daß eine Nebendüngung mit Kalk oder einem physiologisch alkalischen Stickstoffsalze die Ernten mehr erhöht. Unter solchen Umständen — Eintreten saurer Bodenreaktion durch einseitige Düngung mit Ammoniaksalzen — vermögen auch einmal die Rohphosphate infolge günstiger Aufschließungsbedingungen wie Superphosphat zu wirken. Eine gleichzeitige Düngung mit Kalk unterbindet den günstigen Einfluß der aus dem physiologisch sauren Stickstoffsalz frei werdenden Säure. Der physiologisch alkalische Salpeter vermag bald besser, bald schlechter auf die Bodenphosphorsäure zu wirken. Ungünstigen Einfluß kann er auf die Phosphorsäureaufnahme aus schwer zersetzlichen Phosphaten ausüben. Diese

Wirkung wird durch eine Beidüngung mit Kalk verstärkt. Auf kalkhaltigem Lehmboden trat kein Unterschied in der Wirkung der physiologisch verschieden reagierenden Stickstoffsalze ein.

Die Übertragung von Ergebnissen in Gefäßversuchen, vor allem mit Sand, auf das freie Land, darf nur mit äußerster Vorsicht vorgenommen werden. Die phosphorsäureaufschließende Wirkung der physiologisch sauren Stickstoffsalze tritt in der landwirtschaftlichen Praxis nur unter seltenen Bedingungen ein. Es muß neutraler, kalkarmer oder schwach saurer Boden vorhanden sein. Anderenfalls entsteht durch Vernachlässigung der Phosphorsäuredüngung Ernteverminderung.

Die Auswertung von Superphosphat, Thomasmehl und Rhenaniaphosphat kann als gleich gesetzt werden. Zur Herausprägung feiner Unterschiede genügten die drei Versuchsjahre des Verfs. nicht. Geringer wurde die Knochenmehlphosphorsäure aufgenommen. Versuchsergebnisse mit Präzipitat-Phosphorsäure waren noch nicht zu beurteilen.

5. Über die Stickstoffdüngung zu Leguminosen. Für viele Gebiete Deutschlands wird die Wirkung und Rentabilität einer stärkeren Stickstoffdüngung zu den Leguminosen unsicher sein. Deshalb wird man vor allem für gute Wachstumsbedingungen der Knöllchenbakterien evtl. für eine Impfung sorgen müssen. Eine Düngung mit 10 bis 20 *kg* Stickstoff oder 100 *dz* Stalldünger je Hektar wirkt vorteilhaft. Sie erzeugt kräftigeres Anfangswachstum und gibt gegen ungünstige Witterung und pilzliche Schädlinge widerstandsfähigere Pflanzen. Getreide, Hackfrüchte und Graswiesen rentieren eine Stickstoffdüngung besser als die Leguminosen.

6. Stickstoffversuche zu Roggen. Die gemeinsame Düngung zweier verschiedener Stickstoffdünger hat bei Roggen auf Sandboden nicht besser gewirkt als die am günstigsten wirkende Form, sondern nur im Verhältnis der einzelnen gegebenen Dünger. Eine Stickstoffdüngung im Herbst zur Winterung auf leichtem Sandboden ist im allgemeinen nicht angebracht.

Für Gegenden mit unsicheren Witterungsverhältnissen, Trockenperioden und durchlässigem Untergrund, bei tiefer stehendem Grundwasser, sind mehr als 30 *kg/ha* Stickstoff zu Roggen nicht angebracht.

Eine Herbststickstoffdüngung ist auf leichtem Boden nur bei ganz nährstoffarmen Verhältnissen angebracht.

7. Stickstoffdüngung zu Kartoffeln soll vor der Bestellung gegeben werden. Der Harnstoff ist bei guten biologischen Bodenverhältnissen ein vorzüglicher Dünger, doch scheitert seine genügende Wirkung leicht an der nicht genügenden Einbringung in den Boden.

8. Versuche einer Joddüngung zu Zuckerrüben ergaben keine Wachstumsförderung. Der Natronsalpeter ohne Jod zeigte dieselbe Wirkung wie der Chilesalpeter auf dem Lauchstädter Lößlehmboden.

9. Kalkdüngung und Schorfigkeit der Kartoffel stehen nach vielfacher Beobachtung in ursächlichem Zusammenhang. Verf. empfiehlt nach einigen Vorversuchen die Prüfung, ob die Kartoffelsorte nicht größeren Einfluß auf die Schorfanfälligkeit ausübt als die physiologisch-alkalische Düngung bzw. eine Kalkung.

10. Zur Kali- und Kalkdüngung der Lupinen teilt Verf. aus einem Versuche in Groß-Lubars mit, daß Kainit bei den benutzten Lupinensorten schlechter als das 40%ige Kalisalz abgeschnitten hat. Eine allgemeine Schädigung durch die Kalkdüngung konnte Verf. nicht beobachten, obwohl 20 *dz* kohlensaurer Kalk kurz vor der Bestellung auf neutralen Boden gegeben worden waren.

11. Über Baalberger Sulfatkalk ergaben Versuche auf neutralem bis schwach alkalischem Boden keinen Vorzug vor anderen Kalkformen. Auf saurem Boden wirkten die kleinen Gaben Sulfatkalk geringer als die entsprechenden Mengen kohlensaurer Kalk. Für solche Fälle kann nur der kohlensaure Kalk im Sulfatkalk bewertet werden. Die Gemische von kohlensaurem Kalk und Gips wirken ebenso wie Sulfatkalk. Eine Höherbewertung des letzteren ist nicht gerechtfertigt.

12. Zur Kalkdüngung auf neutralem Sandboden, auf dem Kartoffeln und Roggen die Mauptfrüchte sind, hält Verf. nur geringe Mengen für zuträglich. Auf solchem Boden brachte das alkalische Thomasmehl etwas höheren Ertrag als Superphosphat. Wo kein Schorf befürchtet wird, verwendet man das billigere Thomasmehl zu Kartoffeln.

13. In Stalldüngerversuchen wurde die Brauchbarkeit des Stallmistes als Kopfdüngung geprüft. Das Verfahren ist in der trockenen Provinz Sachsen nicht angebracht. Besser als das

ausgebreitete Liegenbleiben nach v. Richthofens Verfahren mit Einkrümmern erst im Frühjahr hat sich auf Lößlehm das zeitige Einpflügen des Stallmistes erwiesen. Wo die Verbesserung der Gare auf schwerem Boden durch die v. Richthofensche Stalldüngeranwendung höheren Gewinn bringt als die Erhaltung des Stickstoffs, die Wirkung der Kohlensäure im Boden und die Ausnutzung der organischen Substanz durch die Bakterien des Ackers, kann diese Stalldüngeranwendung von Vorteil sein.

14. Torf und Stroh als Bodenverbesserungsmittel haben auf trockenem, hitzigem Sandboden eine direkte günstige Düngewirkung nicht gezeigt. [D. 59] G. Metge.

Weitere Untersuchungen über die Neubauersche Keimpflanzenmethode.

Von Dr. W. Kross, Berlin-Dahlem[1]).

Zur Technik der Versuchsanstellung. Zwecks Vermeidung der Erhärtung der Deckschicht in den Glasgefäßen empfiehlt Verf. die Verwendung von Porzellanschrot (Teilchengröße 2—4 *mm*). Als beste Ansatzform wird angegeben:

1. 50 *g* Glassand mit
2. 100 *g* Boden vermischt
3. 200 *g* Sand
4. 50 *g* Wasser
5. Körner auslegen
6. 50 *g* Sand
7. 250 *g* Porzellanschrot
8. 20 *g* Wasser
9. 10 *g* Wasser nach Auflauf und Abnahme der Glasdeckel.

Glasgefäße mit gewölbtem Boden sind ungeeignet. Die Lösung des Kalkphosphatniederschlags geschieht zweckmäßig in Meßkolben, so daß Anteile der Lösung ($^1/_5$, $^2/_5$) für die Lorenzmethode zur Verfügung stehen.

Versuche mit gestaffelten Bodenmengen zeigten bei der Phosphorsäure einen dem Anstieg der Bodenmenge nicht proportionalen Verlauf der Nährstoffaufnahme, bzw. einen Anstieg von negativen zu positiven Werten. Daß $^1/_5$ der „wurzellöslichen" Nährstoffe den Pflanzenwurzeln zugänglich sei, entspricht nicht der Wirklichkeit. Neubauer hat selbst vor einer schematischen An-

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 67, 1928, S. 629—662.

wendung der Beziehung: 1 *mg* in 100 *g* Boden = 30 *kg* je Hektar gewarnt.

Versuche mit gedüngten Böden zeigten keinen merklichen gegenseitigen Einfluß der vorhandenen Kali- und Phosphorsäuremengen. Auffallende Unterschiede in der Absorption zugesetzten leicht löslichen Phosphates dienen zur Aufklärung von Unstimmigkeiten zwischen Neubauer- und Feldversuch.

Die Wirkung von Stickstoffzusatz war auffallend stark, besonders im Sandkulturversuch mit tertiärem Kalziumphosphat. Da jedoch nach Versuchen von M. v. Wrangell und E. Koch Ammonsulfat und Kalziumnitrat auf Trikalziumphosphat in gleichem Sinne löslichkeitsvermehrend bzw. -vermindernd gewirkt haben, nimmt Verf. an, daß die Stickstoffwirkungen auf chemischen Umsetzungen im Substrat beruhen und die Keimpflanzen lediglich das Resultat dieser Umsetzungen anzeigen. Feldmäßige Stickstoffgaben zeigten ebenfalls die aufnahmesteigernde Wirkung des Ammonsulfats. Die Ergebnisse der Neubauermethode sind also nach Verf. abhängig vom Stickstoffgehalt des Bodens.

Die Phosphorsäureaufnahme aus mit tertiärem Kalziumphosphat versetzten Sandkulturen war den gegebenen Mengen P_2O_5 nicht proportional und wurde durch Beigabe einer Grunddüngung deutlich erhöht. Steigende Mengen leicht löslichen Phosphats neben Grunddüngung wurden immer unvollständiger ausgenutzt.

Die bisherigen Erfahrungen mit Wasserstoffionen-Konzentrationsmessungen beim Keimpflanzenverfahren, vom Verf. mittels Trénels Azidimeter ausgeführt, ergaben nicht die Notwendigkeit derartiger Messungen.

Die Mängel des Blindversuchs veranlaßten den Verf., eine sicherere Berechnungsgrundlage in Form seiner Kontrollversuche mit künstlichem Boden zu schaffen. In Sandkulturversuchen sind die gegebenen Nährstoffmengen exakt dosierbar. Die Versuche sind unabhängig von Zeit und Ort unter Fortfall von Fehlern durch eine mögliche Ungleichmäßigkeit des Substrates durchführbar. Blindversuche mit verschiedenen Sandsorten und mit verschiedenen Zusätzen zeigten hinreichende Übereinstimmung im Kali- und Phosphorsäuregehalt der Pflanzen; eine Kalziumnitratzugabe verringerte die Kalizahl beträchtlich.

Für den Wachstumsverlauf ergibt nach Verf. nur getrennte Auszählung der verschieden entwickelten Sprossen zuverlässigen Anhalt.

Die Aufnahmezahlen sind beim Keimpflanzenverfahren abhängig von der Menge der übrigen anwesenden Nährstoffe. Die für die angewendete Bodenmenge ermittelten wurzellöslichen Nährstoffmengen erlauben prinzipiell keine Übertragung auf das Freiland. Die Grenzzahlen sind unsicher, weil nicht genügend bekannt ist, ob verschiedenen Kulturpflanzen ihrem Nährstoffbedürfnis entsprechende Mengen von Nährstoffen gleichen Löslichkeitsgrades zur Verfügung stehen müssen, oder ob das differenzierte Aufschlußvermögen der Pflanzenwurzeln hier einen Ausgleich schafft. — Verf. gibt dem Mitscherlich-Verfahren den Vorzug. [D. 66] G. Metge.

Der Nährstoffbedarf der Zuckerrübe.

Unter Mitwirkung von **O. Ringleben, O. Voigt, O. Unverdorben** und **J. Grimm**, bearbeitet von **W. Krüger** und **G. Wimmer**[1]).

Der Nährstoffbedarf einer Kulturpflanze ist dann am besten gedeckt, wenn sie einen nach Menge und Güte bestbefriedigenden Ertrag mit den geringsten Nährstoffmengen liefert. Leider ist man der Lösung dieser Frage nach dem Nährstoffbedarf der einzelnen Kulturpflanzen bisher nicht in dem gewünschten Maße nachgegangen, denn sie ist sicher berufen, uns in Verbindung mit der Pflanzenanalyse auch für die Düngung Anhalte zu liefern. Im nachstehenden soll nun hauptsächlich über den Kali- und Stickstoffbedarf der Zuckerrübe berichtet werden, und zwar auf Grund von Gefäßversuchen; diese kommen bei der Lösung solcher Fragen überhaupt nur in Betracht. Über den Phosphorsäurebedarf der Zuckerrübe wurde bereits von den Verff.[2]) eine ausführliche Mitteilung veröffentlicht, auf die hiermit verwiesen sei. Das Gesamtergebnis dieser Ermittlungen läßt sich folgendermaßen zusammenfassen:

Zur Erzielung einer hohen Zuckerrübenernte, rund 400 Doppelzentner auf den Hektar, von guter Beschaffenheit müssen von den drei wichtigsten Nährstoffen folgende Mengen zur Aufnahme gelangen:

[1]) Zeitschrift des Vereins der Deutschen Zuckerindustrie 1927, S. 1—31.
[2]) ib. 1912, S. 1037 u. ff.



160 *kg* Stickstoff,
60 *kg* Phosphorsäure,
180 *kg* Kali.

Diese Mengen decken den Bedarf der Zuckerrübe an diesen Nährstoffen in wirtschaftlicher Hinsicht am besten. Enthalten die Ernten diese drei Nährstoffe nicht in vorstehenden Mengen, so darf vielleicht daraus geschlossen werden, daß die Nährstoffaufnahme aus dem Boden ungenügend war und durch Düngung verbessert werden muß. Vielleicht erscheint es auch möglich, diese Ergebnisse zur Ermittlung der Düngerbedürftigkeit der Böden mit heranzuziehen, wie im folgenden noch demonstriert wird.

Was den Einfluß der Ernährung auf die Beschaffenheit der Rübenernte anlangt, so sei zunächst darauf hingewiesen, daß unzureichende Kali- oder Phosphorsäuregaben, und zwar besonders erstere, ein minderwertiges Rübenmaterial erzielen lassen. Dies tritt besonders in Erscheinung, wenn bei ungenügender Kali- bzw. Phosphorsäuregabe reichlich Stickstoff verabreicht wird, während ein Mangel an Stickstoff die Güte der Rübe hebt. Wirtschaftlich bleibt aber unter solchen Bedingungen der Ertrag unbefriedigend, trotz der Güte des erzielten Materials. Aber auch überreichliche Nährstoffgaben sind nicht nur unwirtschaftlich, sondern schädigen auch die Qualität der Ernte.

Bezüglich des Wasserverbrauchs der Zuckerrübe konnte festgestellt werden, daß die Zuckerrübe bei normaler Ernährung und anderweitig ungestörtem Wachstum auf die Einheit erzeugter Trockensubstanz rund 300 Teile Wasser verbraucht. Weichen diese verbrauchten Wassermengen wesentlich von diesen Normen ab, so machen sich schädigende Einflüsse deutlich bemerkbar.

Zur Ermittlung der Düngerbedürftigkeit des Bodens gewinnt Verf. auf Grund seiner Beobachtungen noch folgende Anhaltspunkte:

Bei den verschiedensten Stickstoffgaben wurden die beiden Nährstoffe Phosphorsäure und Kali mindestens in der Menge aufgenommen, wie sie zur Deckung des Bedarfs der Zuckerrübe erforderlich sind, vorausgesetzt, daß sie in ausreichender Menge in aufnehmbarer Form im Boden vorhanden waren. Die Aufnahme des Stickstoffs dagegen scheint bei Kali- oder Phosphorsäuremangel herabgedrückt zu werden, hingegen ist die Aufnahme der Phosphorsäure bei Kalimangel normal. Eine Untersuchung der Ernten auf Kali bei

verschiedenen Phosphorsäuregaben liegt leider nicht vor, so daß bezüglich Kaliaufnahme bei Phosphorsäuremangel Schlüsse nicht gezogen werden können. Verf. stellt sich die Aufgabe, nachzuprüfen, ob die für die Sand-Torf-Kultur ermittelten Resultate sich auf den natürlichen Boden übertragen lassen, was in Vorversuchen auf dem Versuchsfeld beobachtet werden soll. [D. 68] J. Volhard.

Ein Beitrag zur Frage nach dem Einfluß der Düngung auf den Gehalt der Zuckerrübe an schädlichem Stickstoff.

Von **W. Krüger**[1]) und **G. Wimmer**,
unter Mitwirkung von **O. Ringleben** und **H. Römer jun.**

Die gebotene Nährstoffmenge ist nicht ohne Einfluß auf den Schaden, der durch Nematodenbefall an Zuckerrüben wahrzunehmen ist. Wenn die dargebotene Nährstoffmenge für die Entwicklung der Zuckerrübe unzureichend ist, so zeigen die Pflanzen bei Anwesenheit von Nematoden die Erscheinungen des Nährstoffmangels früher als sonst gleichbehandelte Pflanzen ohne Nematoden.

Während Pflanzen mit eben ausreichenden Nährstoffgaben sich ohne Nematoden völlig normal entwickeln, weisen Pflanzen unter solchen Verhältnissen bei Gegenwart von Nematoden wenigstens vor Abschluß ihres Wachstums Nährstoffmangel auf.

Bei einem Nährstoffüberschuß endlich treten auch bei Anwesenheit von reichlich Nematoden die Erscheinungen des Nährstoffmangels nicht auf, und es werden in beiden Fällen gleiche Ernten nach Menge und Güte erzielt.

Es liegt der Gedanke nahe, daß bei Nährstoffüberschuß in der Rübensubstanz sog. schädlicher Stickstoff entsteht, der sich den bekannten Ausfällungsmethoden entzieht und so durch Verunreinigung der Säfte die Ausbringung des Zuckers aus der Rübe erschwert. Um diesen sog. schädlichen Stickstoff zu bestimmen, ermittelt man nach den bekannten Methoden Gesamtstickstoff, Ammoniak- und Amidstickstoff, Eiweißstickstoff; den schädlichen Stickstoff berechnet man, indem man die Summe von Eiweiß-, Ammoniak- und Amidstickstoff vom Gesamtstickstoff abzieht.

Das Ergebnis dieser Untersuchungen läßt sich kurz dahin zusammenfassen:

[1]) Zeitschrift für Zuckerindustrie 1927, S. 55—58.



Trotz der ziemlich erheblich wechselnden Düngung und der dadurch bedingten sehr voneinander abweichenden Entwicklung der Rüben auf den verschieden gedüngten Teilstücken des Feldes sind Unterschiede im Gehalt der Rüben an schädlichem Stickstoff nicht zu verzeichnen, die über die Grenzen der Untersuchungsfehler hinausgehen. Auch dieser Befund dürfte als ein Ergebnis unserer hochentwickelten Zuckerrübenzüchtung anzusehen sein.

[D. 69] J. Volhard.

Kann die Phosphorsäure bei der Ernährung unserer Kulturpflanzen teilweise durch Kieselsäure ersetzt werden?

Von **W. Krüger**[1]) und **G. Wimmer** und Mitarbeitern.

Die Behauptung, daß Kieselsäure in der Pflanzenernährung die Phosphorsäure zum Teil vertreten könne, ist schon von älteren Forschern vertreten worden (E. Wolff, Ad. Mayer). Neuerdings hat sich auch Lemmermann dieser Ansicht angeschlossen. Gegen die Arbeit von Lemmermann erhebt der Verf. der vorliegenden Untersuchung folgende Einwände:

1. Es fehlen überall Untersuchungen der Ernten auf ihren Gehalt an den wichtigsten Pflanzennährstoffen. Dies gilt sogar bezüglich der hier besonders in Frage kommenden Phosphor- und Kieselsäure. Ohne diese Untersuchungen ist eine Beurteilung der Sachlage im Sinne von Lemmermann unmöglich, hier sowohl, wie überhaupt in Fällen, wo es sich um Klärung von Ernährungsfragen handelt. Dieser Umstand allein ist bereits so schwerwiegend, daß nach Ansicht des Verf. Lemmermann ohne Erfüllung dieser Forderung wenn auch nicht von einer Veröffentlichung seiner Versuche, so doch wenigstens von einer Auswertung in dem angedeuteten Sinne hätte absehen müssen.

Die Versuche sind in reinem Glassand von Hohenbocka mit sehr reichlichen Gaben an Stickstoff und Kali neben kohlensaurem Kalk angestellt, ohne daß sich der Versuchsansteller vergewissert hat, ob die hier so leicht eintretenden Schädigungen ausgeschlossen waren, welche durch die durch den Pflanzenwuchs bedingten Veränderungen der Bodenreaktion hervorgerufen werden können. Solche Schäden können nämlich durch Kieselsäure aufgehoben werden, wie Verf.

[1]) Zeitschrift für Zuckerindustrie 1927, S. 127—194.

schon früher gezeigt hat. Daher ist die Vermutung gerechtfertigt, daß es sich bei den Versuchen von Lemmermann über die Wirkung der Kieselsäure, wenn nicht überhaupt, so doch zum Teil um Abwendung schädlicher Einwirkung dieser Art gehandelt hat. Vermutlich kommt noch eine weitere Wirkung hinzu, so daß mit verschiedenen Ursachen zu rechnen sein dürfte.

2. Es liegen nur einige Versuche vor, bei denen die Pflanzen in reifem Zustand geerntet wurden, wodurch die Klärung der Verhältnisse wesentlich erschwert wird.

Damit erscheint es sehr fraglich, ob der von Lemmermann aufgestellte Satz zu Recht besteht: „Es steht also fest, daß die Kieselsäure die Phosphorsäure in ihrer Wirkung auf die Höhe der Erträge weitgehend ersetzen bzw. unterstützen kann."

An dieser Auffassung des Verf. haben zwei weitere Arbeiten von Lemmermann[1]) bzw. Wießmann[2]) nichts ändern können.

Zur Klärung dieser Fragen wurde daher vom Verf. die Wirkung der Kieselsäure unter den verschiedensten Ernährungsverhältnissen verfolgt, vor allem auch die Aufnahme der Nährstoffe unter dem Einfluß der Kieselsäure; ferner aber wurden Stoffe als Zusätze zu den Kulturen herangezogen, die nicht in den Verdacht kommen können, die Phosphorsäure physiologisch zu ersetzen, wohl aber in ähnlicher Weise die günstigen Wirkungen der Kieselsäure aufweisen. Ein solches Mittel, was sich besonders unter normalen Ernährungsverhältnissen gut bewährt, ist neben Gips, Chlorkalzium usw. auch Eisenchlorid. Wenn die hiermit erzielten Ergebnisse auch nicht restlos befriedigen, so hält Verf. doch seine Resultate wenigstens insofern für ausreichend, daß die Frage des Phosphorsäureersatzes durch Kieselsäure genügend geklärt ist. Er konnte folgendes feststellen:

Eine Erntesteigerung durch Zusatz von Kieselsäure in Sandkulturen ist durchaus nicht auf Kulturen mit Phosphorsäuremangel

[1]) Lemmermann und Wießmann, Weitere Versuche über die ertragssteigernde Wirkung der Kieselsäure bei unzureichender Phosphorsäuredüngung. Zeitschrift für Pflanzenernährung und Dünguug 1924, Teil B, S. 185—197.

[2]) Hat Kieselsäure bei unzureichender Phosphorsäureernährung einen Einfluß auf den morphologischen und anatomischen Bau des Roggenhalms? ib. 1925, Teil A, S. 73.

beschränkt; sie tritt, wenn auch schwächer, bei Kali- und Stickstoffmangel ein, ebenso aber auch bei ausreichender Ernährung mit allen drei Nährstoffen, Phosphorsäure einbegriffen, selbst bei Nährstoffüberschuß ein.

In gleicher Weise wie durch Kieselsäure lassen sich Mehrerträge durch andere Zusätze erreichen, ja, die Wirkung der Kieselsäure wird sogar unter denselben Verhältnissen noch in vielen Fällen durch andere Zusätze übertroffen, z. B. durch Gips, Chlorkalzium, Eisenchlorid. Nur bei geringen Gaben an Nährstoffen, besonders an Phosphorsäure, übertrifft die Kieselsäure das letztere. Dies läßt den Schluß auf eine zweifache Wirkung der Kieselsäure zu. Auf Grund der Versuche ist Verf. überzeugt daß auch bei den Versuchen von Lemmermann beide Fälle vorgelegen haben.

Die Wirkung der Kieselsäure kann daher nicht, wie Lemmermann will, eine Nährstoff-, in erster Linie Phosphorsäureersatzfrage sein, sondern sie beruht auf Vorgängen mittelbarer Art.

Ein Ersatz der Kieselsäure durch Phosphorsäure kann auch bei Lemmermann schon deshalb nicht vorgelegen haben, weil die Pflanzen den Sandkulturen ohne Kieselsäurezusatz bereits nicht unerhebliche Mengen an Kieselsäure entnehmen. Einer weiteren Aufnahme derselben durch Zusatz von Kieselsäure kann daher bei der vielfach nicht erheblichen Steigerung der Ernteerträge in dieser Beziehung wohl kaum noch eine Bedeutung zukommen. Ferner erweist sich bei den vorliegenden Versuchen als unmöglich, es die Kieselsäureaufnahme in irgendeine Beziehung zur Ertragssteigerung durch Zusätze von Kieselsäure zu bringen.

Die Sandkulturmethode bietet bei sorgloser Durchführung und Nichtbeachtung gewisser Klippen nicht unbedenkliche Schwierigkeiten. Wer diese nicht zu umgehen weiß, tut besser, sie nicht zur Anwendung zu bringen. Auch die exaktesten mathematischen Behandlungen der Ergebnisse helfen darüber nicht hinweg, wie die Arbeiten von Pfeiffer und anderen dartun.

Eine weitere Arbeit von Lemmermann und Wießmann[1]) veranlaßte die Verff. zur Aufstellung folgenden Satzes:

[1]) Untersuchungen über die Ursache der ertragssteigernden Wirkung der Kieselsäure; Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung 1925, Teil A, S. 256.

„Diese Zahlen zeigen mit voller Übereinstimmung, daß infolge der Kieselsäuredüngung nicht nur die Erträge stiegen, sondern auch die aus dem Boden bzw. der Düngung entnommenen Mengen an Phosphorsäure und Kieselsäure dasselbe Bild alle unsere übrigen Versuche.“

Diese Ergebnisse von Lemmermann veranlaßten Krüger und Wimmer, noch eine neue Versuchsreihe mit folgendem Endziel aufzustellen: Lemmermann hat zur Abwendung einer schädlichen alkalischen Bodenreaktion und der dadurch bewirkten Dörrfleckenkrankheit des Hafers Zusatz von Eisensulfat gewählt. Es war also in erster Linie zu prüfen, ob die gewählte Menge sich als ausreichend erwies, und zweitens, welchen Einfluß das Eisensulfat auf die Aufnahme der Phosphorsäure ausübt. So wurden Versuche mit und ohne Eisensulfat angestellt, andere mit Eisensulfat und anderen Zusätzen eingeschaltet (Gips, Eisenchlorid, Aluminiumchlorid), sonst aber die Versuche genau nach Lemmermann durchgeführt. Es ergab sich:

Alle drei Versuchsreihen des Jahres 1926 führten zu dem Ergebnis, daß ein Zusatz von Eisensulfat den Ertrag und die Phosphorsäureaufnahme des Hafers herabgedrückt hat, und daß ein Zusatz von Kieselsäure diese Wirkung aufhebt. Ebenso drücken Eisenchlorid, Aluminiumchlorid und Mangansulfat die Erträge und die Phosphorsäureaufnahmen herab; dies ging aus den entsprechenden Versuchsreihen mit aller Deutlichkeit hervor. Klarer als je ergibt sich daher nunmehr die Wirkung der Kieselsäure in den beiden Versuchen von Lemmermann als eine indirekte. Sie geht nämlich in der Hauptsache dahin, daß sich zunächst Eisenphosphate bilden, durch den Zusatz von Eisensulfat. Hierdurch werden die Phosphorsäureverbindungen in ihrer Aufnehmbarkeit herabgedrückt; durch eine Beigabe von Kieselsäure werden aber diese Eisenphosphate wieder umgesetzt und den Pflanzen wieder zugänglicher. Auch die nachteilige Wirkung des Eisenchlorids ist hierdurch hinreichend geklärt, ganz abgesehen von seinem physiologisch saurem Charakter.

Damit dürfte die Wirkung der Kieselsäure eine leichtverständliche Deutung gefunden haben, entgegen der früheren Erklärung von Lemmermann; es kann damit auch der „Ersatz“ von Phosphorsäure durch Kieselsäure als völlig abgetan gelten.

Für die Versuchstätigkeit ergibt sich hieraus weiter, daß ein Zusatz von Eisen- oder Aluminium- oder Mangansalzen als vorbeugendes Mittel gegen Dörrfleckenkrankheit bei Versuchen mit Phosphorsäure unbedingt vermieden werden muß; aber auch die Kieselsäure muß hier ausscheiden, da sie aufschließend auf Phosphorsäureverbindungen wirkt. Hier können daher vorläufig nur Chlorkalzium oder Gips in Frage kommen; aber Gips und Chlorkalzium befriedigen hier bei Abwesenheit von Humusstoffen auch nur bis zu einem gewissen Grade, vor allem, da auch die Witterungsverhältnisse bei diesen Vorgängen sicherlich eine große Rolle spielen.

[D. 70] J. Volhard.

Über die Ursache der Düngerwirkung der Phosphorite auf Podsolböden.

Von Prof. **A. Th. Tiulin** und **A. E. Wosbutzkaja**[1]).

Als wichtigste Faktoren, die auf die Zugänglichkeit der P_2O_5 der Rohphosphate für die Pflanzen einen bedeutenden Einfluß haben, sehen die Verff. die Azidität, die Basenungesättigtkeit, die Nitrifikation und die Beschaffenheit des Mineralanteiles eines Bodens an. In der vorliegenden Arbeit wurde die Wirkung der Azidität eines leichten, sandigen Lehmbodens auf die Düngerwirkung verschiedener P_2O_5-Dünger untersucht. In dem Boden wurden künstlich folgende Reaktionsintervalle geschaffen:

schwach sauer . . . . 5.3—5.8 p_H
neutral . . . . 6.8—7.3 p_H
schwach alkalisch . . . . . 7.5—8.0 p_H

Mit diesem so vorbereiteten Boden wurden Vegetationsversuche angestellt in der Art, daß eine erste Reihe von Gefäßen mit den drei p_H-Intervallen keine Düngung erhielt, eine zweite Reihe erhielt KPN (P in löslicher Form) und eine dritte Reihe erhielt KN + Rohphosphat. Die Mengen der P_2O_5 in löslicher oder unlöslicher Form betrug 0.08 gP pro *kg* Boden.

Die Hafererntcn lieferten folgende Ergebnisse:

Auf dem ursprünglichen Boden vermochten die Rohphosphate keinen Einfluß auf den Pflanzenertrag auszuüben. Bei Ansäuerung

[1]) Agricultural Experiment Station of Perm. Results of investigations 1926, No. 1, S. 26, Perm 1927.

mit H_2SO_4, HNO_3, $Fe_2(SO_4)_3$ und $Al_2(SO_4)_3$ und bei Neutralisation mit $NaHCO_3$ konnte festgestellt werden, daß die saure Reaktion einen günstigen Einfluß auf die Zugänglichkeit der P_2O_5 der Phosphorite ausübt. Bei einer Ansäuerung mit $Al_2(SO_4)_3 + CaO$ und der Neutralisation mit Kalk war der Pflanzenertrag im sauren Intervall niedriger als im neutralen oder schwach alkalischen. In diesem Falle tritt eine Konzentrationserhöhung von Ca in der Bodenlösung auf, wodurch eine Verminderung der Löslichkeit des Kalziumphosphates hervorgerufen wird. Die Erhöhung der Nitrifikation durch Kalk kann in diesem Falle eine Rolle spielen. In der Versuchsreihe mit KPN (P_2O_5 in löslicher Form) waren die Erträge im saueren Intervall geringer als im neutralen. Die größere Nitrifikationsenergie im neutralen Intervall trägt wahrscheinlich zur besseren Ausnutzung der Phosphorsäure bei. [D. 58] Keese.

Pflanzenproduktion.

Die Ergebnisse der Anbauversuche der Deutschen Kartoffel-Kultur-Station im Jahr 1927.

Von Dr. **Rother** und Dipl.-Landwirt **Moeller**[1]).

An den im Jahre 1927 durchgeführten Versuchen beteiligten sich 57 Versuchsansteller, jedoch war es nur möglich, die Ergebnisse von 48 Versuchen zu verwerten, weil die übrigen infolge von Witterungsschäden oder aus anderen Gründen für die Veröffentlichung nicht geeignet waren.

Im Versuch standen 17 Kartoffelsorten aus acht Zuchtstätten: Böhms Edeltraut von Hellmann und Teilh., Groß-Wusterwitz, Bez. Magdeburg; Paulsens Hellena und U 9 von Hölscher & Paulsen, Bürs bei Arneburg, Kr. Stendal; Deodara, Gratiola und Parnassia von v. Kameke, Streckenthin, Kr. Köslin; P. S. G. Erdgold, Lützow und Schenkendorf von der Pommerschen Saatzucht-Gesellschaft Stettin; Modrows Gisevius, Industrie und Preußen von Rhein. Bauern-Verein, Köln a. Rh.; Ragis Gelkaragis, Zehn und Rotkaragis von Ragis G. m. b. H., Berlin; Trogs Glückauf von Rittergutsbesitzer

[1]) Ergänzungsheft der Zeitschrift „Die Kartoffel", 1928; nach Zeitschrift für Spiritusindustrie 1928, S. 79.

Trog, Klein-Räudchen, Kr. Guhrau, Schles.; Kl.-Spiegeler Wohltmann (Staudenauslese) von Rittergutsbesitzer Freiherr von Wangenheim, Kl.-Spiegel.

Im Mittel aller 48 Versuchsstellen stellten sich die 17 Versuchssorten hinsichtlich Knollenertrag, Stärkegehalt und Stärkeertrag folgendermaßen:

	Knollenertrag *dz/ha*	Stärkegehalt %	Stärkeertrag *dz/ha*
1. Modrows Gisevius (mittelspät) .	355	15.2	54.0
2. P. S. G. Erdgold (mittelspät) .	349	14.0	48.9
3. Ragis Ragis Zehn (mittelspät) .	316	14.9	47.1
4. Böhms Edeltraut (mittelspät) .	315	14.4	45.6
5. Ragis Rotkaragis (mittelspät) .	295	16.3	48.1
6. P. S. G. Schenkendorf (spät) . .	292	17.5	51.1
7. Ragis Gelkaragis (mittelspät . .	292	14.2	41.5
8. v. Kamekes Gratiola (mittelsp.)	286	16.6	47.5
9. v. Kamekes Deodara (mittelsp.)	285	16.4	46.7
10. Paulsens Hellena (spät)	285	17.6	50.2
11. Modrows Industrie (mittelsp). .	284	15.0	42.6
12. Modrows Preußen (mittelsp.) .	281	14.7	41.3
13. v. Kamekes Parnassia (mittelsp.)	281	17.9	50.3
14. Kl.-Spiegeler Wohltmann (sp.) .	276	17.5	48.3
15. P. S. Lützow (spät)	275	18.5	50.9
16. Trogs Glückauf (mittelspät) . .	247	17.2	42.5
17. Paulsens U 9 (mittelspät bis mittefrüh	219	13.6	29.8

Den höchsten Knollenertrag im Mittel der 48 Versuchsstellen (355 *dz* vom Hektar) hatte Modrows mittelspäte Gisevius. Der höchste Stärkegehalt im Mittel (18.5 v. H.) wurde bei der späten P. S. G. Lützow festgestellt, den höchsten Stärkeertrag (54.0) erreichte ebenfalls Modrows Gisevius.

Der höchste Knollenertrag aller Versuchssorten und aller Versuchsstellen (538 *dz* vom Hektar) ist mit der mittelspäten Erdgold in Erbesbüdesheim (Hessen) erzielt worden, dieselbe Sorte brachte auf derselben Versuchsstelle mit 99.t *dz* vom Hektar auch den höchsten Stärkeertrag, während der höchste Stärkegehalt (23.4 v. H.) bei der späten Lützow in Gröbzig (Anhalt) festgestellt wurde.

[Pfl. 960] Red.

Orthophosphorsäure als Stimulator der Keimenergie und Aktivator der Keimfähigkeit der Samen.

Von **Mihovil Gracanin** [1]).

In der Literatur findet man besonders wenig Angaben über die biochemischen Eigenschaften der Orthophosphorsäure, wahrscheinlich deswegen, weil sie als direkte Nährquelle der Pflanzen nur teilweise in Betracht kommt, indem sie eine sehr labile Verbindung darstellt, die leicht mit verschiedenen Bodenstoffen in Reaktion treten kann. Verf. stellte sich in der vorliegenden Arbeit daher die Aufgabe, die physiologische Natur der Orthophosphorsäure näher zu charakterisieren. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind kurz zusammengefaßt die folgenden:

1. Durch Behandlung der Samen von Beta vulgaris, Secale cereale, Vicia sativa, Helianthus annuus, Lolium perenne, Festuca arundinacea, Trisetum flavescens und Dactylis glomerata mit Orthophosphorsäure wurde eine bedeutende Stimulierung der Keimungsgeschwindigkeit bewiesen; es soll demnach die Orthophosphorsäure als typisches Stimulans bezeichnet werden.

2. Die optimalen Orthophosphorsäurekonzentrationen für die Beschleunigung der Keimungsenergie bewegten sich bei verschiedenen Samen zwischen 0.05 und 1% P_2O_5 bei einer Behandlungszeit von 15 Stunden.

3. Die optimalen Konzentrationen für die Beschleunigung der Keimungsgeschwindigkeit sind gleichzeitig nicht die optimalen für die Entwicklung der jungen Keimpflanzen.

4. Die Behandlung der in destilliertem Wasser und Trinkwasser fast völlig keimunfähigen Samen von Hordeum vulgare und Avena sativa führte zur Aktivierung ihrer Keimfähigkeit in großem Maße. Während die Samen von Hordeum vulgare nach 10 Tagen nur eine Keimfähigkeit von 2% aufgewiesen haben, keimen von denjenigen mit 1%iger Konzentration der Orthophosphorsäure gebeizten Samen schon nach 72 Stunden 61%. Nach 10 Tagen zeigten die Avena-sativa-Samen 5% Keimfähigkeit, dagegen haben diejenigen mit 0.5%iger Konzentration der Orthophosphorsäure behandelten Samen schon nach 72 Stunden 73% Keimfähigkeit aufgewiesen.

5. Bei völlig keimunfähigen Samen von Polygonium fagopyrum

[1]) Biochemische Zeitschrift 1928, Bd. 195, Heft 4—6, S. 457.



konnte durch die Orthophosphorsäurebehandlung eine Aktivierung der Keimfähigkeit überhaupt nicht festgestellt werden.

6. Da durch Samenbehandlung mit einigen anderen anorganischen Säuren dieselbe Erscheinung nicht hervorgerufen werden konnte, liegt die Vermutung nahe, daß diese spezifische Eigenschaft der Orthophosphorsäure ihrer zweiten Komponente, den H_2PO_4-Ionen zuzuschreiben ist.

7. Die Möglichkeit, die Keimfähigkeit der Samen, die durch gewöhnliche Untersuchungsmethoden als nicht keimfähig bezeichnet werden müssen, zu aktivieren, eröffnet neue Fragen über die Vitalitätszustände der Samen. Die Versuchsergebnisse haben klar gezeigt, daß ein durch gewöhnliche Untersuchungsmethoden als nicht keimfähig bezeichneter Zustand der Samen mit dem toten Zustand nicht verwechselt werden darf.

Verf. kommt daher zu dem Schluß, daß die bisherigen Methoden der Samendiagnostik im physiologischen Sinne als ungenügend betrachtet werden müssen, und daß sie auf die Fragen der Lebensfähigkeit der Samen eine richtige Antwort nicht geben können.

[Pfl. 972] Gericke.

Kleine Notizen.

Verwendung des Gipses zur Kultur der Salzböden. Von L. Trabut[1]). In diesem Aufsatz werden allgemeine Ratschläge für die Kultur auf Salzböden gegeben uud hierbei insbesondere auf die Wirkung einiger Salze zum Ausgleich der schädlichen Wirkungen des Natriumchlorides, des Magnesiumchlorides und des kohlensauren Natriums hingewiesen. Zur Bekämpfung der nachteiligen Wirkungen dieser Salze eignet sich insbesondere der schwefelsaure Kalk (Gips). Bei Gegenwart des Gipses vertragen die Wurzeln eine weit höhere Konzentration dieser Salze, so z. B. eine 400 fache Konzentration des schwefelsauren Magnesiums, eine 80 fache des Magnesiumchlorides, eine sechsfache des kohlensauren Natriums, eine 66 fache des schwefelsauren Natriums und eine 10 fache Konzentrationssteigerung des Natriumchlorides.

Es gelang auf einem Boden, der einen höheren Salzgehalt aufwies, als die Oasenluzerne gewöhnlich verträgt, diese Pflanze mit Erfolg anzubauen, indem man den Boden einfach mit Gips meliorierte.

Dem Gips, der in den Saharaböden so reichlich vorkommt, wird auch die Ursache für die auffallende Fruchtbarkeit der durch stark salzhaltiges Wasser bewässerten Oasen zugeschrieben. Er stellt demnach das Gegengewicht gegen die Natrium- und Magnesiumsalze dar.

Das sich bei diesem Basenaustausch bildende schwefelsaure Natrium kristallisiert an der Bodenoberfläche oder wird durch das Drainagewasser fortgeführt.

[1]) Bulletin agricole de l'Algerie-Tunisie-Maroc. Alger. 1927, 33. No. 1. p. 1—8; nach Int. Landw. Rundschau 1927, Nr. 5, S. 557.

Im Gegensatz hierzu bildet sich bei Salzböden auf Kalkunterlage durch Reaktion von Natriumchlorid mit Kalziumkarbonat das Natriumkarbonat, das durch das an eine schwache Säure gebundene Natrium stark sterilisierend wirkt. Der Boden wird schwarz und undurchlässig, es entsteht der schwarze, sehr unfruchtbare Salzboden.

Die Nützlichkeit des Gipses für das Pflanzenwachstum auf Salzböden ist demnach vollständig erwiesen. [Bo. 920] Gericke.

Die Natur des organischen Erdbodenbestandteils und die Rolle der Mikroorganismen in seiner Bildung und Zersetzung. Von S. A. Waksmann[1]). Der Ursprung und das Wesen der organischen Bodenbestandteile ist noch wenig bekannt. Verfasser gibt in der vorliegenden Arbeit eine Zusammenfassung einer Reihe von ihm ausgeführter Untersuchungen über die Entstehung der organischen Masse im Boden. Als erstes ist hierzu notwendig, die Abbauprozesse zu kennen, denen die verschiedenen Bestandteile der natürlichen organischen Stoffe bei der Einverleibung in den Erdboden unterworfen sind. Es folgt eine kurze Beschreibung der Eigenschaften und der Zersetzbarkeit durch Mikroorganismen der pflanzlichen Stoffe. Die organischen Stoffe werden in folgende 6 Gruppen eingeteilt: 1. wasserlösl. Bestandteile, 2. Pentosane u. a. Hemizellulosen, 3. Zellulosen, 4. Proteine u. a. N-haltige Verbindungen. 5. Lignine, 6. Fette, Wachse u. a. Diese 6 Klassen von Substanzen machen zusammen über 95 % der natürlichen organischen Materialien aus, die dem Boden zugefügt werden. Der Abbau durch die Mikroorganismen im Boden geschieht in der Reihenfolge der Gruppen, und zwar der der ersten Gruppe sehr rasch, da diese Substanzen gut von N-Bakterien benutzt werden können, die ihren N aus der Atmosphäre nehmen, wenn der im Boden verfügbare nicht ausreicht. Der Abbau der Proteine, Hemizellulosen und Zellulosen erfolgt ziemlich langsam, da der von allen Mikroorganismen zum Abbau aller Kohlenwasserstoffe benötigte Stickstoff nur langsam verfügbar wird. Es werden sodann einige Methoden zum Studium dieser Abbauvorgänge beschrieben. Die organische Bodensubstanz kann als ein Komplex stickstoffreier Pflanzenabfälle (Lignine, Wachse, Tannine, Kutine usw.) und gewisser stickstoffreicher Bestandteile (4—4,5%) synthetisierten Protoplasmas von Mikroorganismen betrachtet werden. Der N-Gehalt des Humus wird größtenteils von Bodenmikroorganismen gebildet. Die organische Bodensubstanz bleibt eine beträchtliche Zeit im Boden, da sie nur von gewissen spezifischen Gruppen von Bodenorganismen, wahrscheinlich einigen sporenlosen Bakterien und Aktinomyzeten angegriffen werden kann. Diese entwickeln sich nicht in wassergetränktem Boden und bei saurer Reaktion. Sobald der Boden entwässert, gekalkt und kultiviert wird, werden die Bedingungen für die Entwicklung dieser Organismen günstig beeinflußt, die dann diese widerstandsfähigen organischen Komplexe langsam angreifen, wobei sie den Kohlenstoff in Form von CO_2 und den N in Form von Ammoniak freimachen. [Bo. 921] Gericke.

Die biochemische Azotobaktermethode zur Prüfung der Phosphorsäurebedürftigkeit der Böden. Von H. Nicklas und A. Hock[2]). Verff. bemühen sich seit längeren Jahren, das Bakterium Azotobakter auch für die Beurteilung der Phosphorsäurebedürftigkeit der Böden heranzuziehen. Das Bakterium braucht zu seiner Entwicklung eine verhältnismäßig große Menge von Phosphorsäure, rund 5% der Trockensubstanz und 60% der Reinasche der Azotobakters bestehen daraus. Bei dem Phosphatbedarf des A. handelt es sich nicht allein um die Phosphorsäuremengen, sondern vor allen Dingen um die Phosphorsäurelöslichkeit und -aufnehmbarkeit, analog dem natürlichen Verhältnis zwischen Pflanze

[1]) Die Naturwissenschaften 1927, Jahrg. 15, S. 689.
[2]) Die Ernährung der Pflanze 1927, Bd. 23, S. 297.



und Boden. So besitzen die verschiedenen Phosphate und phosphathaltigen Düngemittel einen ganz bestimmten Grad von „Azotobakterlöslichkeit". Es wird kurz die Methode und die notwendige Nährlösung beschrieben und dabei besonders auf die Reaktion des Bodens hingewiesen, nach der sich die der Nährlösung beizufügende Kalkmenge richtet. Um einen quantitativen Maßstab über die Stärke der Azotobakterentwicklung zu erhalten, wurde versucht, mit Hilfe von N-Bestimmungen mittels der Mikrokjeldalbestimmung den Grad des Wachstums festzustellen. Dabei wurde davon ausgegangen, daß das Verhältnis von Phosphorsäureaufnahme zur N-Bindung ein ziemlich konstantes ist, und daß demnach aus der Azotobakterstickstoffzahl auch auf die aufgenommen P_2O_5 Menge zu schließen wäre. Die Prüfung der Böden mit Hilfe dieser Bestimmungsart ergab für die Phosphorsäurebedürftigkeit ganz gute Beziehungen. Zwischen Neubauermethode und Azotobaktermethode bestand eine befriedigende Übereinstimmung; bei den phosphorsäurebedürftigen und bedingt bedürftigen Böden zeigt die Azotobaktermethode einige Prozente mehr an wie bei Neubauer, während bei den phosphorsäurereichen Böden das umgekehrte Verhältnis auftritt. Felddüngungsversuche und Azotobaktermethode ergaben ebenfalls eine befriedigende Übereinstimmung. Zwischen Bodenreaktion und Phosphorsäurebedürftigkeit bestehen lose Beziehungen in der Weise, daß die stark sauren Böden überwiegend phosphorsäurearm und vielleicht auch sonst nährstoffarm sind, während die neutralen und alkalischen Böden sich im allgemeinen in besseren Verhältnissen befinden dürften.

[Bo. 922] Gericke.

Die chemischen Umwandlungen des Kalkstickstoffs im Boden. Von E. Tomita[1]). Der Kalkstickstoff erzeugt, wenn er als Dünger in den Boden gelangt, schließlich Ammonverbindungen. Verf. konnte beobachten, daß der gesamte Kalkstickstoff je nach der vorhandenen Bodenfeuchtigkeit in Dizyandiamid verwandelt wird und daß mit zunehmender Feuchtigkeit die Zersetzung zunimmt, obwohl der besondere Charakter des gedüngten Bodens hierin den größten Einfluß ausübt. Verf. nimmt aber an, daß der ackerbauliche Wert des Kalkstickstoffs in der Tatsache begründet ist, daß er zuerst in Dizyandiamid als erstes Stickstoffprodukt versandelt wird, das dann durch die nitrifizierenden Bakterien oder die kolloiden Bodensubstanzen in Harnstoff übergeführt wird. [D. 31] Gericke.

Über Harnstoff in leichtem Boden. Von Prof. Dr. S. Goy[2]). Zu den in der Praxis wertvollen Eigenschaften des Harnstoffs gehört, daß die dem Boden gereichten Nährstoffe nicht so leicht ausgewaschen werden. Harnstoff wird in seiner ursprünglichen Gestalt nicht von den Pflanzen aufgenommen, sondern erst nach der Umwandlung in kohlensaures Ammoniak, das der Bodensäure entgegenwirken kann, und durch bakterielle Tätigkeit unter Bildung von Kohlensäure in Nitrate. Daher ist für eine gute Wirkung des Harnstoffs ein guter Bodenzustand wichtig. Verf. berichtet über einen Düngungsversuch zu Kartoffeln mit Harnstoff auf leichtem Sandboden, bei dem trotz der diesjährigen ungünstigen Witterung eine ausgezeichnete Wirkung auftrat. Bei Kali-Phosphorsäure und Kalkdüngung ergab sich keine Wirkung, durch Harnstoff eine solche von 74.5 und durch Volldüngung eine solche von 74.9 Ztr. pro Morgen. Die Wirkung der gesamten Nährstoffe war also dieselbe wie bei Stickstoff allein. Die Düngung betrug 1.8 Ztr. Harnstoff pro Morgen. Trotz des außerordentlich nassen Jahres war also der Harnstoff nicht verloren gegangen. Die Untersuchung des Bodens nach den Methoden von Neubauer,

[1]) The Journal of the Society of Chemical Industrie of Japan. Tokio 1927. Vol. 30, p. 34, n. Int. Landw. Rundschau 1927, Bd. 18, S. 963.
[2]) Illustr. Landw. Zeitung 1927, Jahrg. 47, S. 567.

König und Lemmermann ergaben die gleichen Resultate hinsichtlich der Beurteilung des Bodens auf seine Düngebedürftigkeit. Auch die Methode von Niklas, die mit Azotobakter arbeitet, ergab befriedigende Resultate hinsichtlich der Phosphorsäure. Die Königsche Methode, welche bekanntlich die einzige ist, die sich auch auf den Stickstoff erstreckt, gab das starke Stickstoffbedürfnis des Versuchsbodens gut wieder. [D. 27] Gericke.

Die Düngung der Luzerne. Von Th. H. Hall[1]). Unter den Beobachtungen über die Wirkung der verschiedenen Düngebestandteile auf die Luzerne ist insbesondere diejenige über die Rolle des Schwefels und der Phosphate interessant und erwähnenswert. Verf. versuchte, gleichzeitig Schwefel und Rohphosphate zu geben, und zwar in Mengen von 300 engl. Pfund Phosphate und 200 engl. Pfund Schwefel pro Acre. Die guten Resultate, die dabei erzielt wurden, brachten die Vermutung nahe, daß das Superphosphat seine gute Wirkung nicht nur seinem Gehalte an leicht löslichen Phosphaten, sondern auch dem Vorhandensein von Schwefel verdankt. Verf. erwähnt noch eine Beobachtung, nach der der Schwefelzusatz in den Gebieten von Oregon, wo die Böden keinen Schwefelgehalt aufwiesen, als Luzernedüngung ebenso gute Resultate zeitigt, wie das Superphosphat. Es liegt daher die Vermutung nahe, daß die Wirkung des Superphophates auf den Schwefelgehalt in Form von Kalziumsulfat zurückzuführen ist. Nachprüfungen dieser Verhältnisse sind eingeleitet. [D. 32] Gericke.

Die Minerale des Toten Meeres[2]). Die vorliegende Arbeit gibt eine Übersicht über die Salzmengen, die im Toten Meere vorhanden sind. Es ergibt sich daraus, daß das Tote Meer ungeheure Mengen Kalisalze enthält und somit eine wichtige Kaliquelle für die Landwirtschaft darstellt. Der Gesamtgehalt des Toten Meeres an wichtigen Salzen ist in folgender Tabelle zusammengestellt, und zwar ausgedrückt in Millionen englischer Tonnen (1016 *kg*):

K_2O (in KCl)	1 300
Br (in $MgBr_2$)	853
NaCl	11 900
Gips ($CaSO_4$)	81
$MgCl_2$	22 000

[D. 29] Gericke.

Die Übertragung der Knöllchenbakterien auf das Luzernesaatgut und die Beziehung zu deren Bewegungsfähigkeit im Boden. Von G. H. Thoornton und N. Gangulee[3]). Die Methode, die die Verff. bei ihren Untersuchungen über die Knöllchenbakterien (Bacillus radicicola) anwendeten, bestand in der Erzeugung einer flüssigen Suspension von Bakterienkulturen, mit der sodann das Saatgut befeuchtet wurde. Bekanntlich können die Bakterien, wenn sie einmal in die Wurzel eingedrungen sind, in diesen nicht mehr weiterschreiten. Sie müssen daher, wenn die Saat keimt, durch den Boden fortdringen, um verschiedene Teile des Wurzelsystems zu erreichen und daselbst Knöllchen zu bilden.

Es wurde festgestellt, daß die Bakterien in 24 Stunden ungefähr 2.54 *cm* fortzuschreiten vermögen. Gelangt ein Tropfen Wasser mit Stäbchenbakterien in sterilen Boden, so werden sich die Organismen erst nach einem ziemlich

[1]) Farming in South Afrika 1926. S. 94. nach Int. Landw. Rundschau, 1927, S. 965.

[2]) The Chemical and Chemical Engineer. London 1927. Vol. LXXX. p. 408, n. Int. Landw. Rundschau 1927, S. 961.

[3]) Nature, Bd. 114, No. 2878, p. 932—933. London, 1924. n. Int. Agr. Wissensch. Rundschau 1925, Bd. I, Nr. 4, S. 1185.

bedeutenden Zeitraum ausbreiten; er wird geringer sein, wenn die Bakterien in Milch suspendiert wurden. Dadurch sind auch die guten Erfolge in Skandinavien erklärlich, wo Magermilch zur Erzeugung der Bakteriensuspension für die Saatgutbehandlung verwendet wird.

Die Verff. untersuchten die Wirkung einer Bakteriensuspension in Magermilch, die 0.1% $CaH_4 (PO_4) — 2 H_2O$ enthielt, auf sterilem Boden und konnten feststellen, daß die Ausbreitung der Organismen von der Übertragungsstelle aus meist sofort beginnt. Auf zehn Versuchsparzellen erzielte man durchschnittlich bei Phosphatzusatz zur Milch Knöllchenzunahmen von 93% und 83%. Die Wirkung dieser Behandlung war auch auf den Ertrag eine günstige.

[Pfl. 526] Gericke.

Die Bekämpfung des Kartoffelkrebses durch die Schwefelbehandlung des Bodens. Von W. A. Roach, D. Glynne, W. B. Brierley und E. M. Crowther[1]). Auf leichten Sandböden, die mit Synchytrium befallen sind, ist es möglich, durch eine Behandlung des Bodens mit 15 *dz* Schwefel pro Hektar trotz Anbau einer krebsanfälligen Kartoffelsorte reine Ernten zu erzielen. Auf schweren Böden waren 44 *dz* pro Hektar zur Vernichtung des Pilzes notwendig.

[Pfl. 527] Gericke.

Die Übertragung von Knöllchenbakterien auf die Zuckerrübe. Von A. Nemec[2]). Bereits vor einiger Zeit hat man die Knöllchenbakterien der Leguminosen auf Nichtleguminosenpflanzen zu übertragen versucht. Für das Gelingen der Versuche sind die Bakterien in der die Wurzelhärchen umgebenden Bodenzone von großer Bedeutung. Diese Bakterien üben eine günstige Wirkung auf das Eindringen der Bakterien in die Wurzelhärchen und daher auch auf die Knöllchenbildung aus.

Der Verf. wendete bei seinen Versuchen die Methode von Blunk an, die auf dem Grundsatz der allmählichen Gewöhnung der Leguminosenbakterien an die Säfte der betreffenden Versuchspflanze und auf der Steigerung der Wirksamkeit der Bakterien durch ihr wiederholtes Durchleiten durch die betreffende Pflanze beruht. Die Versuche im großen mit Bakterienkulturen, die nach der angeführten Art gezogen worden waren, lieferten stets gute Resultate und bewirkten eine Ertragssteigerung von 5.6 bis 17%. Die günstige Wirkung der Bakterien blieb nur dann aus, wenn der absolute Ertrag der Parzellen mit unbehandelten Pflanzen seinen Höhepunkt erreicht hatte.

Wir besitzen daher in der Methode der Übertragung von Knöllchenbakterien ein Mittel zur Steigerung der Bodenfruchtbarkeit bis zu seiner höchsten Ertragfähigkeit.

[Pfl. 528] Gericke.

Versuche zur Ermittelung von Gesetzmäßigkeiten im Wasserhaushalt der Pflanzen. Von Georg Schulz, Königsberg i. Pr.[3]). Die Ergebnisse der Arbeit, die mit Abbildungen und Kurvenbildern versehen ist und einen Beitrag zu E. A. Mitscherlichs Forschungen bildet, faßt der Verf. folgendermaßen zusammen:

Der relative Wasserverbrauch wächst, je günstiger die Wasserverhältnisse werden, unter denen die Pflanze lebt, und zwar ist Mitscherlichs Wirkungsgesetz maßgebend für die Beziehungen zwischen erzeugter Trockensubstanz und verarbeiteter Wassermenge. Der Wirkungsfaktor ist konstant, sofern die Pflanzen zu gleicher Zeit und an gleichem Orte gewachsen sind.

[1]) Annales of Applied Biology, Bd. XII, p. 152—190. 1925. n. Int. Agr. Wissensch. Rundschau 1925, Bd. I, Nr. 4, S. 1168.

[2]) Annales de la science agronomique, Jahrg. 41, No. 4, p. 254—259, Paris 1924. n. Int. Agr. Wissensch. Rundschau 1925, Bd. I, Nr. 4, S. 1182.

[3]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 65 (1927), S. 837—858.

Die Abhängigkeit der Erträge von der Anzahl der gleichmäßig verteilten Niederschläge regelt sich ebenfalls nach dem Mitscherlichschen Wirkungsgesetz. Der Wirkungsfaktor ist konstant, sofern die Pflanzen zu gleicher Zeit und am gleichen Orte gewachsen sind.

Das Wasseraneignungsvermögen ist bei den verschiedenen Pflanzenarten verschieden, und zwar scheint es mit dem relativen Wasserbedürfnis zu wachsen. Mitscherlichs Wirkungsgesetz erweist sich auch für die diesbezüglichen funktionellen Zusammenhänge als zutreffend. [Pfl. 530] G. Metge.

Bildliche Darstellung von Gräsern in blütenlosem Zustande und Narbenphotographie. Von Dr. D. Schröder, Bremen [1]). Zum Bestimmen der Gräser in blütenlosem Zustande hat sich der Verf. nach dem Vorgange E. Staerks photographischer Darstellungen bedient. Habitusbilder wurden vorzugsweise an herausgeschnittenen kleinen Narbenstücken an windgeschütztem Platze mittels Zeitaufnahmen gewonnen. Die Lupenmerkmale wurden nach Befestigung der Gräser auf hellem bzw. dunklem Papieruntergrund festgestellt. Als hervorragendes Unterscheidungsmerkmal zur Erkennung der Gräser im blütenlosen Zustande diente das Blatthäutchen. Auch Mikrophotographien von Blattquerschnitten haben Verwendung gefunden. Aufnahmen von oben wurden auf der Weide derart bewerkstelligt, daß das Stativ mit einem sog. Kameraneiger versehen wurde, der eine Richtung der Kamera schräg und senkrecht nach unten gestattet. An 29 kennzeichnenden Beispielen wichtigster Gräseraufnahmen werden die eingeschlagenen Verfahren bildlich vorgeführt. [Pfl. 524] G. Metge.

Der in der landwirtschaftlichen Praxis ausgeführte wissenschaftliche Pferdefütterungsversuch. Von P. Ehrenberg [2]). Ein quantitativer Pferdefütterungsversuch bietet ganz andere Schwierigkeiten, wie gleiche Versuche an Ochsen, Kühen, Ziegen usw. Denn es kommt ja beim landwirtschaftlichen Nutzpferd nicht darauf an, Fleisch, Fett, Milch, also leicht bestimmbare Produkte zu erzielen, die vor allem auch bei Stallruhe gewonnen werden können, sondern es handelt sich um verwertbare Arbeit, bei gleichzeitiger Möglichkeit, Harn und Kot quantitativ zu sammeln.

Verf. verwendet die Versuchspferde auf Feldbahnen, bemißt die geleistete Arbeit nach Kilogrammetern, und gibt dem arbeitenden Pferd ständig, Tag und Nacht einen Beobachter bei, der auch unterwegs Harn und Kot quantitativ in gewogenen Gefäßen aufnimmt. Da zu jedem Versuchspferd ständig 2 Beobachter gehören, die dabei wissenschaftliches Verständnis, Gefühl für exaktes Forschen haben müssen, so sind solche Versuche erstens anstrengend und zweitens kostspielig; längere als 5tägige Versuchsperioden sind bisher noch nicht durchgeführt, doch läßt sich die Dauer des Versuchs bestimmt verlängern. Die Resultate früherer Versuche an Tretbahnen, Göpelwerk usw. sind zweifellos wertvoll, doch sind die Versuchsbedingungen zu sehr abweichend von denen der Praxis, als daß die Resultate ohne weiteres verallgemeinert werden könnten. Somit muß die Versuchsanstellung des Verf. als ein großer Fortschritt betrachtet werden, die sich noch weiter vervollkommnen läßt.

[Th. 5] J. Volhard.

Leicht verdauliche Kohlehydrate bei der Kälberaufzucht. Von O. Martens [3]). Will man bei jungen Kälbern Fleisch produzieren bei ausreichender

[1]) Landwirtschaftl. Jahrbücher 65. Ergänzungsbd. I, 1927. S. 126—133 als Beitrag aus: Mitteilungen über die Arbeiten der Moorversuchsstation in Bremen; herausgegeb. als Festschrift zum 50jährigen Bestehen der Anstalt; VI. Bericht von Prof. Dr. Br. Tacke.

[2]) Fortschritte der Landwirtschaft 1926. Bd. I, S. 680.

[3]) Tierärztliche Rundschau 1927. Bd. XXXIII, Nr. 2.

Vollmilchzufuhr, so wird die erzielte normale Gewichtszunahme zu teuer erkauft; es wird Eiweiß verschwendet[1]). Wenn dagegen nicht ausreichende Mengen Eiweiß in zu geringen Milchmengen gegeben werden, so ist der Fleischansatz zu niedrig. Dieses ungünstige Ergebnis läßt sich verhindern durch Beifütterung von leichtverdaulichen Kohlehydraten; als solches kommt vor allem Kälbermaiszucker in Frage. Dies Produkt besteht aus technisch reinem Traubenzucker, hergestellt aus Maisstärke, mit einem Zusatz von milchsaurem Kalk. Das Präparat bedarf keiner weiteren Vorbereitung, sondern kann einfach der Milch zugesetzt werden.

Der Zusatz erfolgt etwa vom 14. Lebenstage an; man beginnt mit 30 *g* pro Tag und legt jeden Tag 30 *g* zu, bis zu ca. 600 *g* pro Tag nach 3 Wochen, also bis zum Ablauf der 5. Lebenswoche. Weitere Steigerung ist unrentabel. Die vom Verf. mit Kälbermaiszucker ausgeführten Versuche lassen folgenden Schluß zu:

Die vorliegenden theoretischen Überlegungen und wissenschaftlichen Versuchsresultate über Verwendung von leichtverdaulichen Kohlehydraten in Verbindung mit Vollmilch und Magermilch bei der Fütterung von Kälbern sowie die vorhandenen Ergebnisse praktischer Anwendung des Kälbermaiszuckers lassen dessen rationelle Benutzung bei der Kälberaufzucht und Mast möglich erscheinen. [Th. 6] J. Volhard.

Die Verteilung des Vitamins B im Maiskorn. Von H. M. Croll und L. B. Mendel[2]). Diese Untersuchung über die Verteilung des Vitamins B im Keimling, Endosperm und in der Kleie von weißem und gelbem Mais wurde in gleicher Weise wie die Untersuchung von Bell und Mendel über die Verteilung des Vitamins B im Weizenkorn durchgeführt, ausgenommen, daß Ratten an Stelle von Mäusen als Versuchstiere verwendet wurden.

Die für normales Wachstum von Ratten von 40 bis 140 *g* erforderliche Mindestmenge lag für beide Maissorten bei Verfütterung des ganzen Kornes als einzige Vitamin-B-Quelle zwischen 20 und 30% der Ration. Die verschiedenen zur Zerlegung des Maiskornes in seine einzelnen Bestandteile angewandten Methoden ergaben etwa 80% des gesamten Kornes als Endosperm, 13% als Keimling und 7% als Kleie. Entgegen den mit Weizen erhaltenen Ergebnissen wurde praktisch das gesamte Vitamin B im Keimling lokalisiert angetroffen. Das Endosperm enthielt praktisch kein Vitamin B; die Kleie, wenn überhaupt, nur einen sehr geringen Betrag. Daß das Ausbleiben des Wachstums bei Verabreichung großer Mengen von Endosperm und Kleie in der Kost nicht durch eine toxische Substanz verursacht wird, konnte durch rasche Wiederherstellung mit derselben Kost, aber mit Hefezugabe als Vitamin-B-Quelle gezeigt werden. Handelsübliche gemahlene Keimlinge von weißem Mais waren nicht ganz so wirksam wie handzerkleinerte Keimlinge von gelbem Mais, was einem Verlust von Vitamin B bei der Herstellung zugeschrieben wird.

Die mit Weizen und Mais erhaltenen verschiedenen Ergebnisse beweisen, daß das Vitamin B in Getreidekörnern nicht gleichmäßig verteilt vorkommt, und daß deshalb eine gesonderte Prüfung eines jeden erforderlich ist.

[Th. 995] Schieblich.

Die Preisrelation zwischen pflanzlichen und tierischen Erzeugnissen in der Landwirtschaft. Von Dr. W. Henkelmann[3]). Ältere Autoren suchten eine gesetzmäßige Beziehung zwischen den Preisen der pflanzlichen und tierischen Erzeugnisse auf physiologisch-chemische Eigenschaften zurückzuführen. Verf.

[1]) Fingerling, Versuchsstationen 1910, Bd. 74, Heft 1 u. 2.
[2]) Amer. Journ. Physiol., 1925, 74, S. 674—694.
[3]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 65, 1927, S. 859—875.

behandelt die Frage in zwei Abschnitten: „Die betriebswirtschaftliche Stellung der Viehhaltung in der landwirtschaftlichen Gütererzeugung" und „die tatsächliche Entwicklung des Preisverhältnisses zwischen tierischen und pflanzlichen Erzeugnissen." Die Ergebnisse werden folgendermaßen mitgeteilt: Betrachten wir die Preisverschiebungen im Lichte betriebswirtschaftlicher Erwägungen unter Berücksichtigung der fortschreitenden volkswirtschaftlichen Entwicklung, so finden selbst scheinbar außergewöhnliche, von der Entwicklungstendenz abweichende Preisbewegungen eine fraglose und erschöpfende Erklärung; denn jede Entwicklungsstufe der Volkswirtschaft entspricht unter sonst gleichen Verhältnissen einer bestimmten Intensitätsstufe des Landbaues, jeder Intensitätsstufe des Landbaues entspricht aber auch unter sonst gleichen Verhältnissen ein bestimmtes Preisverhältnis zwischen tierischen und pflanzlichen Erzeugnissen. Nur wenn die der wirtschaftlichen Entwicklungsstufe entsprechende Gleichgewichtslage im Preisverhältnis erreicht ist, ist hier die der Nachfrage entsprechende Ertragshöhe des Landbaues sichergestellt, andererseits die Gesamterzeugung mit den geringsten Kosten möglich. Bleiben die Getreidepreise hinter der Gleichgewichtslage zurück, so drängt der Futterbau den Getreidebau zurück, wodurch die Gesamtnahrungserzeugung herabgemindert wird. Umgekehrt verteuert sich die Düngermaschine des Landwirts, wenn die Viehproduktenpreise zurückbleiben. Trotzdem kann dann zwar die erforderliche Ertragshöhe sichergestellt werden, aber nur bei verhältnismäßig hohen Getreidepreisen. [Th. 7] G. Metge.

Über zwei Arten von Harnstoffbildung bei Champignons. Von Iwanoff N. N. und Toschewikowa[1]). Die Untersuchungen der Verff. führten zu folgenden Schlußfolgerungen:

Die Fruchtkörper der Champignons vom Myzel getrennt saugen unter den Versuchsbedingungen aus der Lösung Ammonkarbonat auf, lenken dasselbe in den Hut und synthetisieren daselbst Harnstoff daraus. Außer synthetischer Harnstoffbildung in Champignons kann auch die Bildung von Harnstoff aus von außen eingeführtem Arginin beobachtet werden. Im letzten Fall kann Harnstoff auch im Champignonsaft, dem Arginin zugeführt worden ist, festgestellt werden; bei Zugabe von Ammonkarbonat zum Champignonsaft wird keine Harnstoffanhäufung erzielt, weil die synthetische Harnstoffbildung einen Oxydationsprozeß darstellt, der nur in lebenden Zellen des Pilzes vorsichgeht. [Gä. 569] Contzen.

Über Harnstoff bei Bakterien. Von Iwanoff N. N. und Smirnowa[2]). Die Bakterien B. megatherium, B. tumescems, Proteus Sophii, B. mesentericus, B. subtilis, B. mycoides bilden Harnstoff in Mengen von 12.8—15.5 *mg* auf 10 *cm* Nährsubstrat aus 10% Gelatine und Pepton. B. fluorescens, B. colicommune bilden Harnstoff nur dann, wenn sie sich auf Arginin enthaltenden Produkten der Eiweißstoffhydrolyse entwickelt haben, während Protens vulgaris und B. esteraromaticus Omel. nie Harnstoff bilden. Harnstoff wurde nur in Kulturen erhalten, die sich ohne Zugabe von Kohlehydraten und Mannit entwickeln; die Zuführung dieser Substanzen begünstigte das Verschwinden des Harnstoffs aus dem Nährsubstrat. Die Harnstoffanhäufung geschieht wegen des Fehlens der Urease in Bakterien; sobald letztere erscheint, verschwindet der Harnstoff. [Gä. 560] Contzen.

[1]) Biochemische Zeitschrift, Bd. 181, 1927; nach Centralblatt für Bakteriologie Bd. 72, 1927, Nr. 8/14.
[2]) Biochemische Zeitschrift, Bd. 181, 1927; nach Centralblatt für Bakteriologie, Bd. 72., 1927.

Vergleichs- und Eignungsprüfung von Ackerschleppen im Jahre 1925 bis 1926. Von Dipl.-Ing. Victor[1]). Es wird über die Prüfung von 12 Ackerschleppen berichtet. Die Geräte wurden auf drei verschiedenen Gütern mit den verschiedensten Bodenarten geprüft.

Die Geräte sind an Hand von Abbildungen genau beschrieben, es wird ferner über die Arbeitsbreite, Gewicht und das Ergebnis der Zugkraftmessungen und der Prüfung berichtet. [Ma. 319] Giesecke.

Neue Motorzugmaschine. Von Dipl.-Ing. Dr. W. Benedict[2]). In der Abhandlung wird an Hand von Abbildungen eine neue Zugmaschine der Motorenfabrik Deutz, der Deutz-Schlepper beschrieben. Zum Antrieb dient ein kompressorloser Viertakt-Motor (Diesel) liegender Bauart von 14 PS mit 600 Umdrehungen/min., der sich einen besonders sparsamen Brennstoffverbrauch auszeichnet. Bei diesem grundsätzlichen Vorzug der vollkommenen Verbrennung der Treibstoffe eignet sich der Motor zur Verwendung von Rohöl, Gasöl, Petroleum, Braunkohlenteeröl und Solaröl.

Ein weiterer Vorzug dieser Maschine besteht in ihrer ständigen Betriebsbereitschaft; sie kann ohne weiteres in kaltem Zustande — also ohne Anheizlampe oder Holzkohlenofen — angelassen werden und wird bei Stillstand abgestellt.

Der Brennstoffverbrauch der Maschine im Fahrbetrieb beträgt nur etwa 1.6 *kg* stündlich, der Schmierölverbrauch ungefähr $^1/_2$ *kg* täglich. Das Gewicht beläuft sich betriebsfertig auf rund 2600 *kg* und ist so verteilt, daß für die Adhäsion ein genügend großes Gewicht auf der Hinterachse ruht; ebenso sind bei der Bemessung der Radgrößen die günstigsten Verhältnisse gewählt worden. Der „Deutz-Schlepper" zieht auf in gutem Zustande befindlicher, ebener, chaussierter Straße eine Last von 6—8 *t*.

[Ma. 322] Giesecke.

Motorschaltkästen für tragbare und fahrbare Motoren. Von Ingenieur K. Trott[3]). An Hand von Abbildungen wird eine neue Konstruktion von Motorschaltkästen beschrieben, die von der Emag hergestellt wird und deren Bedeutung in der Anbringung einer Verriegelung zur Verhütung der Berührung mit spannungsführenden Teilen und neuer Konstruktion des Schalters besteht.

[Ma. 330] Giesecke.

Vergleichs- und Eignungsprüfung für Hackmaschinen. Von Dipl.-Ing. Victor[4]). Der Verf. berichtet über die Prüfung der Hackmaschinen seitens der Landwirtschaftskammer für die Provinz Brandenburg im Jahre 1925. Diese Prüfung stellt eine Fortsetzung der des Vorjahres dar. An der Prüfung nahmen 8 Firmen mit insgesamt 12 verschiedenen Maschinen teil, die z. T. neu angemeldet waren, z. T. auf Grund der vorjährigen Prüfung weitergeprüft wurden. Es waren zur Prüfung gestellt: 7 Maschinen mit 3 *m* Arbeitsbreite und 3 Maschinen mit 1.50 *m* Arbeitsbreite. Die Maschinen wurden unter den verschiedensten Verhältnissen auf Sand-, Lehm- und Tonboden und auf steinigem Gelände geprüft und haben den an sie gestellten Anforderungen in Material, Ausführung und Arbeit genügt (bis auf 1 Fabrikat, das nicht als brauchbar anerkannt werden konnte).

Die Abhandlung ist versehen mit einer Anzahl Lichtbildern, die die einzelnen Konstruktionen zeigen. [Ma. 333] Giesecke.

[1]) Mitteilungen des Verbandes landwirtschaftlicher Maschinenprüfungs-Anstalten 1926, Heft 11, S. 76.
[2]) Die Landmaschine 1926, Nr. 43, S. 637.
[3]) Die Landmaschine 1926, Nr. 5, S. 67.
[4]) Die Landmaschine 1926, Nr. 6, S. 83.

Prüfung des Hack- und Häufelpfluges „Monachia II". Von Prof. E. Meyer und Ing. Bader[1]). Der Hack- und Häufelpflug „Monachia II" wurde aus „Monachia I" entwickelt, der noch nicht die langgestreckte Form und den horizontalliegenden, vorn aufgebogenen Grindel der neuen Bauart aufwies. Der Pflug wird an Hand zahlreicher Schaubilder beschrieben.

Das Schlußurteil lautet: Der Hack- und Häufelpflug „Monachia II" hat sich bei den Arbeitsversuchen und im Dauerbetrieb gut bewährt. Die Konstruktion des Gerätes ist einfach und ermöglicht das Anbringen verschiedenartiger Werkzeuge für verschiedene Verwendungszwecke. Die Bauart ist kräftig und in allen Teilen zweckmäßig, die Handhabung ist bequem.

[Ma. 331] Giesecke.

Die Balance der Separatorentrommel. Von Friedr. Manz[2]). Im Milchseparatorenbau wendet man heute meistens die Tellertrommel an. Die Trommeln weichen bei der Untersuchung auf ihre Balancierfähigkeit sehr voneinander ab. Der Verf. geht den Gründen dieser Tatsache in seiner Abhandlung nach. An Hand von Zeichnungen kommt der Verf. zu dem Schluß, daß man versuchen muß, bei der Gesamtkonstruktion einer Trommel den Bau einer flachen Scheibe zu nähern. Als weitere Unbalancequellen müssen die Einzelteile betrachtet werden. [Ma. 332] Giesecke.

Dampfpflug und Motorpflug. Von Dr. Alfred Grube[3]). Der Verf. vergleicht die Arbeit, Lebensdauer und Rentabilität des Dampfpfluges mit dem Motorpflug. Er spricht nicht von einer Konkurrenz, sondern von einer Trennung hinsichtlich des Betätigungsfeldes. So hat die Praxis gezeigt, daß der Dampfpflug rentabel nur auf arrondierten Flächen ist. Der Verf. hält aber die Qualität in bezug auf die Furchenarbeit beim Dampfpflug besser als beim Motorpflug.

Eine von Verf. aufgestellte Rentabilitätsberechnung ergibt folgendes: Die Arbeit des Dampfpfluges stellt sich also um 0.11 *M.* pro Morgen billiger als die des Motorpfluges. „Alles in allem hat der Motorpflug in der Praxis der intensiven Landwirtschaft während fünfzig Jahren seine Stellung behauptet und wird auch in kommenden Jahrzehnten an der Spitze der Tiefbodenaufbereitungsinstrumente stehen ..." [Ma. 334] Giesecke.

Maschinelle Bereitung von Kartoffelstärke. Von A. Himmel[4]). Der Verf. beschreibt an Hand von Abbildungen eine einfache Maschine von der Firma Kuers zur Bereitung von Kartoffelstärke. Besonders die Idee, die dieser Konstruktion zugrunde liegt, verdient Beachtung. Es wird bei dieser Maschine nämlich nicht die Gesamtmenge der Stärke aus dem Kartoffelbrei herausgewaschen, sondern nur ungefähr die Hälfte. Die verbleibende andere Hälfte dient als Futter.

Es werden dann noch die konstruktiven Eigenschaften und die Verarbeitung der Kartoffeln beschrieben. [Ma. 329] Giesecke.

Die Verwendbarkeit von Spiritusbrennstoffen in landwirtschaftlichen Zugmaschinen. Von Dipl.-Landw. Fritz Seidler[5]). Der Verf. berichtet über Versuche mit dem verbesserten Monopolin. Es wurden Dauerversuche angestellt mit den verschiedensten Motoren, darunter auch zwei landwirtschaftlich

[1]) Die Landmaschine 1926, Nr. 15, S. 228.
[2]) Die Landmaschine 1926, Nr. 6, S. 86.
[3]) Die Landmaschine 1926, Nr. 7, S. 97.
[4]) Die Landmaschine 1926, Nr. 4, S. 53.
[5]) Die Landmaschine 1926, Nr. 10, S. 587.

wichtige: der Akra- und der Stockmotorpflug, ferner ist eine Leistungsprüfung mit dem Toro-Motorpflug aufgestellt worden. Als Vergleichsbrennstoff wurde Benzol gewählt.

In der beigefügten Tabelle sind die Ergebnisse dieser Untersuchung angeführt. Der Verf. empfiehlt Monopolin bedingungslos, als Betriebsstoff für Motorpflüge, wobei jedoch auch darauf hingewiesen werden muß, daß nur hochwertige Schmiermittel verwendet werden müssen.

	Benzol	Monopolin	Ersparnis in v. H.
Brennstoffverbrauch in *kg/ha* . . .	22.45	25.45	32
Brennstoffkosten in *M/ha*	11.67	8.14	
Brennstoffverbrauch in *kg/m* . . .	0.009	0.0105	28
Brennstoffkosten in *M/m*	0.0047	0.0034	
Brennstoffverbrauch in *kg*/Std. . .	5.337	7.345	0.16
Brennstoffkosten in *M*/Std. . . .	2.78	2.35	

[Ma. 326] Giesecke.

Vorbericht über die Prüfung der Keilschare für Federzahngrubber Weichelt in Schöningen. Von Prof. Dr. Martiny[1]). Die genannten Keilschare unterscheiden sich von den üblichen Scharen dadurch, daß sie nicht flach, sondern im Querschnitt dreieckig gestaltet sind. Bei den Versuchen galt es, die Wirkung der Keilschare mit den gewöhnlichen Scharen zu vergleichen, und zwar in bezug auf Leichtzügigkeit und Krümelung auf der Ackeroberfläche. Zahlreiches Zahlenmaterial über Tiefenmessungen, Zugkraftmessungen vervollständigen die Prüfung, aus deren Ergebnis folgendes mitgeteilt sei: Die Keilschare scheinen die von den Flachscharen beim Frühjahrsgrubber namentlich auf schweren Boden hochgebrachten Nudeln fast vollständig zu vermeiden. Der Kraftbedarf scheint bei den Keilscharen ein wenig größer als bei den Flachscharen zu sein. [Ma. 328] Giesecke.

Prüfung eines kippbaren Viehfutterdämpfers ovaler Bauart mit eingebauter Schneckenquetsche „Original Jaehne". Von Prof. E. Meyer und Dipl.-Ing. Frhr. von Ow[2]). Die Verff. berichten über die Prüfung des genannten Dämpfers und beschreiben ihn an Hand von Abbildungen. Die Prüfung erstreckte sich auf die Ermittlung der Betriebseigenschaften und des Brennstoffverbrauchs. Der Dämpfer hat sich im Dauerbetriebe sehr gut bewährt. Der Brennstoffverbrauch ist gering: er betrug bei der Prüfung etwa 5.2 *kg* Braunkohlenbriketts und 1.7 *kg* Anheizholz für 100 *kg* rohe Kartoffeln.

[1]) Die Landmaschine 1926. Nr. 7. S. 101.
[2]) Die Landmaschine 1926. Nr. 7. S. 99.

Druck von Oskar Leiner, Leipzig.

Seite

*O. Martens. Leicht verdauliche Kohlehydrate bei der Kälberaufzucht . . 427
H. M. Croll und L. B. Mendel. Die Verteilung des Vitamins B im Maiskorn 428
*Dr. W. Henkelmann. Die Preisrelation zwischen pflanzlichen und tierischen Erzeugnissen in der Landwirtschaft 428

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

*Iwanoff N. N. und Toschewikowa. Über zwei Arten von Harnstoffbildung bei Champignons 429
*Iwanoff N. N. und Smirnowa. Über Harnstoff bei Bakterien 429

Maschinen.

*Dipl-Ing. Victor. Vergleichs- und Eignungsprüfung von Ackerschleppen im Jahre 1925 bis 1926 430
*Dipl.-Ing. Dr. W. Benedict. Neue Motorzugmaschine 430
*Ing. K. Trott. Motorschaltkästen für tragbare und fahrbare Motoren . . 430

Seite

*Dipl.-Ing. Victor. Vergleichs- und Eignungsprüfung für Hackmaschinen . 430
*Prof. E. Meyer und Ing. Bader. Prüfung des Hack- und Häufelpfluges „Monachia II“ 431
*Friedr. Manz. Die Balance der Separatorentrommel 431
*Dr. Alfred Grube. Dampfpflug und Motorpflug 431
*A. Himmel. Maschinelle Bereitung von Kartoffelstärke 431
*Dipl.-Landw. Fritz Seidler. Die Verwendbarkeit von Spiritusbrennstoffen in landwirtschaftlichen Zugmaschinen 431
*Prof. Dr. Martiny. Vorbericht über die Prüfung der Keilschare für Federzahngrubber Weichelt in Schöningen 432
*Prof. E. Meyer und Dipl.-Ing. Frhr. von Ow. Prüfung eines kippbaren Viehfutterdämfers ovaler Bauart mit eingebauter Schneckenquetsche „Original Jaehne“ 432

57. Jahrgang 10. Heft. Oktober 1928

BIEDERMANN'S ZENTRALBLATT

Referierendes Organ für Agrikulturchemie und rationellen Landwirtschaftsbetrieb

mit besonderer Berücksichtigung der

landwirtschaftlichen Maschinen

Fortgesetzt unter der Redaktion von

PROF. DR. M. POPP,

Vorstand der Versuchs- und Kontrollstation der Landwirtschaftskammer für den Freistaat Oldenburg

und unter Mitwirkung von

PROF. DR. F. BARNSTEIN
DR. A. BEYTHIEN
PROF. DR. E. BLANCK
DR. J. CONTZEN
DR. O. V. DAFERT
PROF. DR. G. FINGERLING
DR. R. FLOESS
PROF. DR. C. FRUWIRTH
DR. S. GERICKE
DIPL.-ING. DR. F. GIESECKE
PROF. DR. F. HONCAMP
DR. H. KEESE
OBER-MED.-RAT PROF. DR. KLIMMER
DR. A. KUNKE
DR. G. METGE
PROF. DR. M. P. NEUMANN
DR. F. PABST
PROF. DR. CHR. SCHÄTZLEIN
PROF. DR. SCHEUNERT
DR. M. SCHIEBLICH
HOFRAT PROF. DR. W. STRECKER
DR. A. STRIGEL
DR. JUSTUS VOLHARD

Siebenundfünfzigster Jahrgang



Leipzig
Verlag von Oskar Leiner

Inhaltsverzeichnis

Boden. Seite

R. Pürkhauer. Beiträge zur Kenntnis der Austauschazidität von Urgesteinsverwitterungsböden 433
C. Fromageot. Über die Unterschiede der Wasserstoffionenkonzentration in sehr nahe beieinander liegenden Bodenstellen 434
Walter Hillkowitz. Absorptionserscheinungen bei sauren Böden 436
Dr. B. Dirks und F. Scheffer, Halle a. S. Vergleichende Untersuchungen über das Nährstoffbedürfnis der Kulturböden 438
*P. S. Burgeß. Messung der Bodenreaktion 472
*R. Bradfind. Die chemischen Eigenschaften eines kolloidalen Tons . . 472
*A. Démolon. Die Entkalkung der Böden 473
*J. Manquene. Salzhaltige Böden im Oran (Algerien) 473

Düngung.

J. W. Ames und R. W. Gerdel. Die Keimpflanzenmethode zur Bestimmung des Nährstoffbedürfnisses des Bodens 441
A. Nemec. Das kolorimetrische Verfahren zur Bestimmung der Phosphorsäurebedürftigkeit der Ackerböden 442
G. Schreiber und P. R. Dawson. Manganmangel im Boden und in Düngemitteln 444
E. Blanck, F. Giesecke und H. Keese. Über die Kaliwirkung eines Glimmerabfallproduktes 444
Dr. O. Nolte und Dipl.-Ldw. M. Rauterberg, Berlin. Düngungsversuche zu Hackfrüchten 447
Prof. Dr. W. Zielstorff und Dr. Keller. Düngungsversuche mit städtischen Abwässern im Jahre 1927 448

Pflanzenproduktion.

H. Liesegang, Bonn. Untersuchungen über den Nährstoffverbrauch und den Verlauf der Nahrungsaufnahme verschiedener Gemüsearten 450
Dr. Konrad Meyer. Untersuchungen über den Keimungsverlauf von Winterweizensorten in Zuckerlösungen 452
Wilhelm von Velsen. Die Beeinflussung der Kartoffelkeimung durch Frühtreibmittel 452
W. Krüger und G. Wimmer, unter Mitwirkung von O. Ringleben, O. Voigt, O. Unverdorben, H. Lüdecke. Der Einfluß der Standweite auf die Erträge und Beschaffenheit der Zuckerrübenernten 454
W. Krüger und G. Wimmer. Über nichtparasitäre Krankheiten der Zuckerrübe 456
Dr. J. Vasters, Bonn. Die Bedeutung des Getreidehalms als züchterisches Leistungskennzeichen 458
C. Leighty and J. Taylor Untersuchungen über natürliche Bastardierung bei Weizen 460
*Dr. P. van der Elst. Keimungsversuche mit stimuliertem Reissaatgut . . . 473
*Hermann Hinglais. Chlor- und Schwefelbestimmung in Pflanzen 474
*H. Colin. Die Entstehung der Kohlehydrate in den Pflanzen 474
*Erwin Gehrmann. Untersuchungen über den Wachstumsfaktor Wasser mit besonderer Berücksichtigung von Futtergewächsen mit mehreren Schnitten 475

Tierproduktion.

M. Monmirei. Fütterungsversuch über den Nährwert von Silomais 462
A. Theiler, H. H. Green und P. J. Du Toit. Der Minimalbedarf des Rindviehes an Mineralien 464
Versuche mit Milchvieh an der Pennsylvania Station 465
S. I. Bechdel und H. E. Honeywell. Die Beziehung zwischen dem Vitamin-B-Gehalt der aufgenommenen Nahrung und dem der produzierten Milch 467
E. L. Mac Leod. Der Gehalt der Milch stallgefütterter Kühe an antiskorbutischem Vitamin während eines Jahres 468
Ueno Seiich. Nährwert der gehärteten Öle 469
*W. B. Nevens. Fütterungsversuche mit Milchvieh an der Illinois Station 476
*S. W. Mead und H. R. Guilbert. Die Verdaulichkeit gewisser Abfallprodukte von Früchten für Wiederkäuer. — I. Getrocknete Orangen- und Traubenrückstände 477
*H. E. Magee und D. Harvey. Versuche über den Einfluß von Hitze auf Milch 477
*W. B. Nevens. Untersuchungen zur Ermittlung der für Silagezwecke geeignetsten Maistypen 478

(Fortsetzung siehe Umschlagseite III)

Printed in Germany.

Boden.

Beiträge zur Kenntnis der Austauschazidität von Urgesteinsverwitterungsböden.

Von **R. Pürkhauer**[1]).

Nach einer einleitenden Besprechung der allgemeinen Reaktionsverhältnisse in dem besprochenen Gebiete und des Profils der Urgesteinverwitterungsböden behandelt der Verf. den Einfluß natürlicher Verhältnisse auf die Austauschazidität der Urgesteinsverwitterungsböden. Hier ergibt sich, daß die untersuchten Verwitterungsböden der Urgesteinsformation von Natur aus sauer sind. Unter dem Einfluß der Bearbeitung und Kultur zeigt sich in den Krumen der Böden eine gewisse Tendenz zur Neutralisation, ohne daß jedoch der Durchschnittswert bei einer großen Anzahl von Böden allzustark verschoben würde. Der durchschnittliche p_H-Wert des Kaliumchloridauszuges beträgt 4.91 ± 0.572. Die Mittelwerte des Untergrundes sind auch bei verschiedener Entnahme-Tiefe annähernd gleich und betragen bei 508 Untersuchungen p_H 4.48 ± 0.25. Trotz der anscheinend schnellen Fixierung des p_H-Wertes im Untergrund sind in den Einzelfällen doch verschiedene Profiltypen, die deutlich Einwirkungen säureverändernder Faktoren erkennen lassen, festzustellen. Nicht beeinflußt wird die Reaktion der Urgesteinsverwitterungsböden in merklichem Maße durch die orographischen Verhältnisse, die Tiefe der Verwitterungsschicht und den Stein sowie den Feinerdegehalt. Stark versauernd bis in größere Tiefen wirkt die Bodenbedeckung mit Wald, dessen Nachwirkung noch lange im Untergrund zu bemerken ist. Ein weiterer Abschnitt behandelt den Einfluß der Nutzungsart des Bodens auf die Austauschazidität. Hier ist, wie eben bereits ausgeführt, die Waldbedeckung von ausschlaggebender Wichtigkeit. Ein aus der verschiedenen Nutzung als Wiese oder Acker hervorgehender Unterschied in der Reaktion der betreffenden Böden konnte nicht festgestellt werden. Etwaige Unterschiede

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde 1928, Teil A, Bd. 11, S. 359.

haben meist ihren Grund in der verschiedenen düngertechnischen Behandlung. Richtige Nutzung als Weide scheint einen günstigen Einfluß auf die Bodenreaktion auszuüben. Durch die Nutzung als Garten erfahren die Urgesteinsverwitterungsböden meist bis in größere Tiefen eine bedeutende Veränderung in ihrer Reaktion nach der alkalischen Seite hin. Im dritten Abschnitt wird der Einfluß der Düngung auf die Austauschazidität besprochen. Hier zeigte sich, daß der Einfluß saurer Dünger in dem untersuchten Gebiet als reaktionsverändernder Faktor nur eine sehr untergeordnete Rolle spielt. Dagegen können durch Kalkdüngung und auch schon allein durch langjährige Anwendung normaler Gaben alkalischer Düngemittel stärkere Reaktionsveränderungen bewirkt werden. Reaktionsverbessernd wirkt auch die Düngung mit natürlichem Dünger. Die Pufferung der Urgesteinsverwitterungsböden ist im allgemeinen sehr gering. Stark gepuffert sind meist die Gartenböden. Gute Bodenbewirtschaftung gibt sich in dem besprochenen Gebiete auch in der Bodenreaktion zu erkennen. Selbst bei Reaktionen unter p_H 4.5 konnte im Urgebirgsdistrikte noch gutes Kleewachstum bemerkt werden. Es wurde in den sauren Gebieten das Auftreten von Raphanus raphanistrum in seiner tiefgelben Modifikation beobachtet; auf Grund der vorgenommenen Untersuchungen scheint unter einem bestimmten p_H die Modifikation des Raphanus raphanistrum weiß in die gelbe überzugehen. In den Übergangsgebieten zeigen sich Mischungen zwischen beiden oder auch eine hellgelbe Modifikation. Die Frage, ob es sich um Reaktionsverschiedenheiten der Blüten oder um eine spezifische Einwirkung des Al_2O_3 handelt, oder ob andere Einflüsse maßgebend sind, bleibt z. Zt. noch offen. [Bo. 5] Gericke.

Über die Unterschiede der Wasserstoffionenkonzentration in sehr nahe beieinander liegenden Bodenstellen.

Von **C. Fromageot**[1]).

Die Bodenazidität ist ein bedeutender Faktor in der Biologie des Bodens; aber der Boden ist ein sehr ungleichmäßiges Gebilde, in dem die Vorgänge der Diffusion nur schwer vor sich gehen. So

[1]) Comptes rend. hebd. des séances de l'académie des sciences 1928, Bd. 186, S. 787.



konnte der Verf. z. B. feststellen, daß Schwefelsäure auf einen Lehmboden verspritzt, trotz oberflächlicher Bearbeitung (5 *cm*) des Bodens und trotz des Regens nur wenig eindrang. So ergab ein Versuch, bei dem 300 *l* 46 %ige Schwefelsäure auf 300 *qm* verteilt wurden, am Tage nach der Behandlung des Bodens eine p_H-Zahl an der Oberfläche des Bodens von 3.5, dagegen in 18 *cm* Tiefe p_H 6.9, nach 14 Tagen an der Oberfläche p_H 4.3, in 18 *cm* Tiefe 6.8, nach 6 Wochen an der Oberfläche p_H 5.5 und in 18 *cm* Tiefe p_H 7.1. Die verschiedensten Ursachen rufen im Boden eine Ungleichheit in der Wasserstoffionenkonzentration an den einzelnen Punkten des Bodens hervor. Der Verf. versuchte, den Grad der Ungleichheit, der bei verschiedenen Böden auftreten kann, dadurch zu erfassen, daß er die Größe der Abweichungen in der Säurekonzentration bei sehr nahe gelegenen Punkten des Bodens bestimmte. Die Bestimmungen wurden nach der kolorimetrischen Methode ausgeführt. Als Versuchsböden dienten 2 Böden, die kultiviert und bearbeitet waren, und ein Wiesenboden, der nicht bearbeitet war. Die Untersuchungen ergaben, daß selbst bei sehr naheliegenden Stellen des Bodens starke Differenzen in der p_H-Zahl auftreten können, so zeigte das Mittel aller Untersuchungen bei dem Wiesenboden einen Wert für die Abweichungen von $p_H = 1.5$, während die kultivierten und bearbeiteten Böden nur einen solchen von $p_H = 0.8$ und 0.9 zeigten. Wenn man die Werte der untersuchten Bodenproben entsprechend ihrer Lage zusammenfaßt, ergeben sich gewisse Zonen, die mehr oder weniger stark sauer sind; so zeigte z. B. der Wiesenboden in der Tiefe von 4 *cm* $p_H = 6.7$, während er bei 18 *cm* Tiefe eine solche von 6.1 besaß. Die Resultate besitzen insofern eine Bedeutung, als sie die Tätigkeit und Verteilung der Mikroorganismen des Bodens beeinflussen, vor allem diejenigen, die an der Umwandlung des Stickstoffs teilnehmen. Es ergeben daher die Untersuchungen des Bodens auf Säuregrad in einer großen Probe nur einen mittleren, unsicheren Wert, während an manchen Stellen, an denen die p_H-Zahl eine andere ist, die Bedingungen für das Wachstum der Bakterien wesentlich andere sein können. [Bo. 7] Gericke.

Absorptionserscheinungen bei sauren Böden.

Von **Walter Hillkowitz** [1]).

Zur Untersuchung der Abhängigkeit des Absorptionsvermögens vom Aziditätsgrad wurde eine Bodenserie hergestellt, die durch Behandlung mit n/10, n/25, n/50 und n/100 Salzsäure verschiedene Aziditätsstufen erlangt hatte. Zur Charakterisierung des Lösungsvorganges wurden die bei der verschiedenen Behandlung mit Salzsäure erhaltenen Extrakte analysiert. Eine Zerstörung des Zeolith-Komplexes, wie er durch Lösung von Aluminium gekennzeichnet wird, wies nur der bei Behandlung mit n/10 Salzsäure erhaltene Extrakt auf. Die Titrationsazidität nach Daikuhara-Kappen, sowie die Wasserstoffionenkonzentration der Bodenserie nahmen zu mit steigender Entbasung der Bodenproben. Die kontinuierliche Abnahme des Absorptionsvermögens mit Zunahme des Aziditätsgrades wurde durch Behandlung der Bodenserie mit Lösungen verschiedener Neutralsalze festgestellt. Die Absorption von Ca aus $CaCl_2$ zeigte abweichende Ergebnisse. Die Erklärung hierfür ist die verschiedenartige Zusammensetzung der austauschfähigen Basen, wie sie durch den Basenabbau hervorgerufen wird. Boden mit viel austauschfähigem Kalzium zeigte geringe, Boden mit austauschfähigem Aluminium stärkere Absorption gegenüber Kalziumchlorid. Die verschiedenen Aziditätsstufen der Bodenserie wurden besonders gut charakterisiert durch die verschiedenartige Absorption der Phosphorsäure aus $Ca\ (H_2PO_4)_2$. Erst das Auftreten der Austauschazidität führt zu einer gesteigerten Aufnahme von Phosphorsäure. Das alkalische $(NH_4)_2HPO_4$ zeigt ein anderes Verhalten gegenüber Boden. Infolge Bildung von schwerlöslichen Phosphaten weist hier der unbehandelte Boden die stärkste Bindung von Phosphorsäure auf. Wie zu erwarten war, zeigte auch die Bestimmung des Pufferungsvermögens bei der Bodenserie deutlich die Abnahme der Pufferfläche mit steigender Basenentziehung.

Die Absorptionserscheinungen im entbasten Permutit wurden in ähnlicher Weise, wie es beim Boden geschah, untersucht. Durch Behandlung mit n/10 Essigsäure wurde eine Permutitserie hergestellt, die ebenfalls abgestufte Aziditätsgrade aufwies. Die Ab-

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung. Düngung und Bodenkunde 1928. Heft 4/5, A. Wissenschaftlicher Teil, S. 229 — 264.

nahme des Absorptionsvermögens mit steigender Entbasung zeigte sich hier in noch viel stärkerem Grade. Bei den Absorptionsversuchen wurde auch gleichzeitig die „Absorptionsenergie“ oder das Haftvermögen der verschiedenen Kationen im Zeolith-Humuskomplex bestimmt, und dabei festgestellt, daß die von Hissink und anderen Forschern aufgestellte Reihenfolge der Kationen nach der Stärke des Haftvermögens im Zeolithkomplex nur bedingte Gültigkeit hat. Es zeigte sich nämlich, daß die Absorptionsenergie im hohen Maße von dem Sättigungsgrad des Permutits abhängt. Das Verhalten der Permutitserie gegenüber $(NH_4)_2HPO_4$ und Ca (H_2PO_4) war wie beim Boden. Auch hier zeigte sich die Aktivierung des Aluminiums im Zeolith-Komplex durch unvermitteltes Emporschnellen der Phosphorsäureaufnahme.

Die zur Neutralisation der Bodenserie erforderlichen Mengen Base wurden mit Hilfe der elektrometrischen Titration bestimmt. Durch die Neutralisation wurde das Absorptionsvermögen der abgebauten Böden nicht vollständig in der Stärke des unbehandelten Bodens wieder hergestellt. Die Neutralisation des Permutits erfolgte an einer neuen Permutitserie, die durch Behandlung mit n/10 Salzsäure bedeutend stärker als die erste entbast war und dabei auch schon zum Teil eine gewisse Zersetzung erlitten hatte. Dementsprechend blieb auch das Absorptionsvermögen nach der Neutralisation weit hinter dem des unbehandelten Permutits zurück.

Es wurden mehrere Methoden zur Bestimmung der absorptiv gebundenen Basen verglichen. Anspruch auf allgemeine Brauchbarkeit (bei humiden Böden) haben die Methoden nach Gedroiz-Hissink, die älteren Methoden sind unbrauchbar.

Es wurde versucht, eine vereinfachte Methode zur Bestimmung des austauschfähigen Kalkes in $CaCO_3$-freien Böden auzsuarbeiten: Man schüttelt 100 *g* Boden mit 250 *ccm* n/Kalziumchlorid-Lösung eine Stunde lang und filtriert. Der Kalziumgehalt von 125 *ccm* des Filtrates, multipliziert mit dem Faktor 2,5. ergibt ziemlich genau die Gesamtmenge an austauschfähigem Kalk, wie sie nach Hissink bestimmt wird.

Es wurde eine Methode ausgearbeitet, die durch Behandlung des Bodens mit n/10 Salzsäure die austauschfähigen Basen löst. Die Bestimmung der „Neutralisationskraft“ wird folgendermaßen

ausgeführt: 50 *g* Boden werden mit 250 *ccm* n/10 Salzsäure versetzt und eine Stunde geschüttelt; nach 24 Stunden wird abfiltriert und 125 *ccm* des Filtrates mit n/10 Natronlauge unter Anwendung von Phenophtalein titriert. Die durch den Boden neutralisierte Salzsäure, auf 250 *ccm* und in Milligrammäquivalente umgerechnet, ergibt die Gesamtmenge an austauschfähigen Basen. Diese Methode gelangte bei neutralen, hydrolytisch-sauren und austauschsauren Böden zur Anwendung und zeigte gute Übereinstimmung mit der Methode von Bobko und Askinasi. Nur ein neutraler Boden zeigte größere Abweichungen. Anwesenheit von Kalziumphosphaten und kohlensaurem Kalk machen die Methode unbrauchbar, wenn es nicht gelingt, die durch diese Salze verbrauchte Säure in Abzug zu bringen. Aluminium- und Eisenphosphat werden von der zur Anwendung gelangenden n/10 Salzsäure nur in äußerst geringen Mengen gelöst. Bei austauschsauren Böden, die infolge des aktiven Aluminiums nur Aluminiumphosphat enthalten, kann daher diese Methode zur Anwendung gelangen. Auch bei hydrolytisch sauren Böden von der Reaktion p_H 7 scheint die Methode brauchbar zu sein. Die Anwendbarkeit der Methode bei neutralen Böden muß noch näher geprüft werden. Gibt es einen Punkt der Wasserstoffionenkonzentration, bei dem $Ca_3(PO_4)_2$ und $AlPO_4$ beständig sind, so ist die Methode unbrauchbar, da keine Möglichkeit besteht, durch Bestimmung der Gesamtphosphorsäure die an Salzsäure abgegebenen Basen in Abzug zu bringen. Es wurden ferner zwei karbonathaltige Böden (Versuchsfeld Bonn) nach der Neutralisationsmethode behandelt. Nach Abzug der an Kohlen- und Phosphorsäure gebundenen Basen entsprachen die gefundenen Milligrammäquivalente Basen einigermaßen dem Gesamtgehalt an austauschfähigen Basen.

[Bo. 6] Gericke.

Vergleichende Untersuchungen über das Nährstoffbedürfnis der Kulturböden.

Von Dr. **B. Dirks** und **F. Scheffer**, Halle (Saale)[1].

Bei der Besprechung der Bestimmungsverfahren der der Pflanze zugänglichen Nährstoffmengen des Bodens messen die Verff. die Hauptwirkung bei der Löslichmachung der Nährstoffe (vor allem

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 67, 1928, S. 789—821.

der Phosphorsäure) der im Boden ständig in großer Menge gebildeten Kohlensäure, dem Wasser und den sauren bzw. den neutralen Salzen zu. In Übereinstimmung mit E. Blanck[1]) wurden die z. Zt. gebräuchlichen Untersuchungsverfahren an Hand eines gleichwertigen Bodenmaterials nach dem Vergleichsmaßstab des Mitscherlichschen Gefäßversuchs geprüft. Die Untersuchungen erstreckten sich auf Stickstoff, Phosphorsäure und Kali.

80 Böden wurden zur Stickstoffbestimmung nach der Methode König-Hasenbäumer[2]) geprüft und zeigten in Übereinstimmung mit Mitscherlich ein überaus starkes Stickstoffbedürfnis an. Nur ein Boden wurde im Gegensatz zu König nach Mitscherlich als stickstoffreich befunden. In relativer Hinsicht war die Übereinstimmung nicht immer gegeben.

Zur Bestimmung des Kalis diente die Methode Neubauer nach der ursprünglichen Vorschrift mit lufttrockenem Boden und nach B. Dirks Vorschrift mit vorbehandeltem (siehe unten) Boden, ferner die Methode König-Hasenbäumer. Die besten Ergebnisse wurden im Vergleich mit Mitscherlich nach der Neubauer-Dirks-Methode erzielt. Die Zahlen von König lagen durchweg sehr niedrig. Hier halten die Verff. 10—12 *mg* als die Grenzzahl für angemessen. Die Zahl nach König darf daher nur als erstes Glied einer mathematischen Reihe aufgefaßt werden und kann somit nicht den Anspruch machen, die Gesamtmenge des den Pflanzen zur Verfügung stehenden leichtlöslichen Bodenkalis darzustellen.

Die Bestimmung der Phosphorsäure geschah nach mehreren Verfahren gleichzeitig in Verbindung mit eigenen Untersuchungen. Die ersten vier der nachfolgend besprochenen Methoden suchen die Gesamtmenge der den Pflanzen zur Verfügung stehenden Phosphorsäuremenge zu ermitteln, während die letzten zwei Verfahren nur aus dem Gehalte der Bodenlösung an leichtlöslicher Phosphorsäure Schlüsse auf den Nährstoffzustand des Bodens ziehen.

Die Methode Neubauer wurde wie beim Kali auf zweifache Weise durchgeführt. Auch hier wurde eine bedeutend günstigere Übereinstimmung erzielt, wenn die Böden in der von Dirks

[1]) Journal für Landwirtschaft 75, 1927, 343.
[2]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung 3 B, 1924, S. 429.

als richtig erkannten Weise vorgetrocknet zur Ausscheidung des schädlichen Faktors (Karbonat) zur Untersuchung gelangt waren.

Die Zitronensäuremethoden (König, Lemmermann, Blanck) zeigten mit dem Gefäßversuch nach Mitscherlich eine Übereinstimmung von höchstens 70%, während das Verfahren Neubauer-Dirks bis 84% Treffer ergab.

Als fünftes Verfahren wurde die Azotobaktermethode nach Niklas geprüft. Die Differenzierung der verschieden stark gebildeten Kahmhaut machte Schwierigkeiten, sie scheiterte oft an stark auftretender Schaumbildung.

Dirks eigene Versuche wurden mit vier verschiedenen Lösungsmitteln durchgeführt:

1. mit kohlensäuregesättigtem Wasser,
2. mit kohlensäurefreiem Wasser,
3. mit (CO_2 + $CaCO_3$)-Lösung (p_H = 6.8 — 7.0),
4. mit $CaCO_3$-Aufschwemmung.

Die Ergebnisse dieser Ausschüttelungsversuche werden von den Verff. folgendermaßen zusammengefaßt:

1. Die Löslichkeit der Bodenphosphorsäure ist abhängig von der Reaktion und dem Kalkgehalt des Lösungsmittels.

2. Daraus folgt umgekehrt: Die Löslichkeit der Bodenphosphorsäure wird bedingt durch die p_H-Zahl der Bodenlösung und die in der Bodenlösung enthaltenen Kalkverbindungen.

3. Die Löslichkeit der Phosphorsäure wird daher in einem sauren, also basenarmen Boden im Wasserauszug größer sein als in einem kalkhaltigen Lösungsmittel.

4. In früheren Untersuchungen war die störende Wirkung des in der Bodenlösung befindlichen Kalziumkarbonats bei Laboratoriumsversuchen erkannt worden. In der Natur wird dieser schädliche Einfluß sich kaum geltend machen können, da die dauernd neugebildete Kohlensäure des Bodens eine Karbonatbildung unmöglich macht.

5. Schüttelt man daher naturfrische Böden mit kohlensäurefreiem Wasser, so ist die Löslichkeit der Bodenphosphorsäure durch die zufällig anwesende Menge an Karbonat bedingt.

6. Daraus läßt sich folgern, daß unter der Annahme, daß die Bodenlösung das Lösungsmittel darstellt, das den Pflanzen in der Hauptsache die Nährstoffe zur Verfügung stellt, nur solche Lösungsmittel Anwendung finden dürfen, die in bezug auf Kohlen-

säure- und Kalkgehalt und Reaktion der natürlichen Bodenlösung entsprechen. Streng genommen wäre also ein jeder Boden mit einem anderen Lösungsmittel zu behandeln.

7. Bei ihren Untersuchungen haben die Verff. nur zwei Lösungsmittel angewandt, und zwar für neutrale bis alkalische, also basenreichere Böden eine ($CO_2 + CaCO_3$)-Lösung, für saure Böden kohlensäurefreies Wasser. Die Kohlensäurelösung allein muß bei basenärmeren Böden zu unrichtigen Werten führen.

8. Ergibt ein Boden bei Anwendung beider Lösungsmittel im Wasserauszug die größeren Werte, so ist ein solcher Boden als basenarm zu bezeichnen. In diesen Fällen gibt der Wasserauszug den richtigen Wert für die Phosphorsäurelöslichkeit im Naturboden an.

9. Der mit diesen Lösungsmitteln erzielte erste Ausschüttelungswert gibt einen Anhaltspunkt für die den Pflanzen zur Verfügung stehende Gesamtmenge an Phosphorsäure an.

10. Die Bestimmung der Löslichkeit der Bodenphosphorsäure genügt daher allein, die P_2O_5-Bedürftigkeit der Böden zu erkennen.

11. Unterschreitet die Löslichkeit die Testtzahl 8, so ist der Boden als bedürftig anzusprechen. Höhere Löslichkeit bedeutet Phosphorsäurereichtum.

12. Der physiologische Beweis für die Richtigkeit eines solchen Verfahrens wurde an zahlreichen Untersuchungen, an 7 statischen Düngungsversuchen und an 80 in Gefäßversuch nach Mitscherlich geprüften Einzelbodenproben erbracht. Im Vergleich zu allen in dieser Abhandlung zur Prüfung herangezogenen Methoden wurde nach der Verff. Verfahren das günstigste Ergebnis (87.5% Übereinstimmung mit dem Gefäßversuche nach Mitscherlich[1]) erzielt.

[Bo. 10] G. Metge.

Düngung.

Die Keimpflanzenmethode zur Bestimmung des Nährstoffbedürfnisses des Bodens.

Von **J. W. Ames** und **R. W. Gerdel**[2]).

Die Verff. machten in Ohio Versuche mit der Neubauer-Methode und mit Modifikationen derselben. Sie untersuchten ferner

[1]) B. Dirks, Zuckerrübenbau 1925, S. 190.

[2]) Soil Science, Baltimore, Md. Vol. XXIII, Nr. 6, p. 455—466, bibliography n. Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau 1928, Nr. 1, S. 34.

die wechselnde Aufnahme von Kali und Phosphorsäure durch verschiedene Pflanzen bei verschiedener Umgebung. Die Verff. kamen dabei zu folgenden Resultaten:

1. Die Neubauer-Methode ist nicht allgemein anwendbar.

2. Es wurde keine Pflanze gefunden, die die Assimilierbarkeit der Nährstoffe für alle Pflanzen angibt.

3. Der Fehler zwischen Doppelversuchen desselben Bodens sind oft so groß wie die Unterschiede zwischen den verschiedenen, untersuchten Böden.

4. Die Abweichungen in der Kaliaufnahme sind nicht genügend groß oder übereinstimmend, um als Anzeiger für das Kalibedürfnis des Bodens zu genügen.

5. Im Gegensatz zu Neubauer wurde kein Unterschied in der Phosphorsäure-Aufnahme gefunden.

6. Es ist möglich, die Methode so zu gestalten, daß sie als Maß für die Assimilierbarkeit der Nährstoffe dienen kann, aber es bestehen wahrscheinlich physiologische Grenzen, die unüberschreitbar sind. [D. 74] Gericke.

Das kolorimetrische Verfahren zur Bestimmung der Phosphorsäure-Bedürftigkeit der Ackerböden.

Von A. Nemec [1]).

Das vom Verf. angegebene Verfahren zur Bestimmung der Phosphorsäurebedürftigkeit der Ackerböden beruht auf kolorimetrischer Untersuchung der wäßrigen Bodenextrakte und hat die Vorzüge der sehr raschen Ausführbarkeit und der Billigkeit. Das Verfahren beruht auf der Reduktion von Phosphormolybdänsäure durch alkalische Hydrochinonlösung zu Molybdänblau und im Vergleich der Verfärbung einer Standartlösung von genau bekanntem Phosphorsäuregehalte. Es ist dabei zu beachten, daß auch die gelöste Kieselsäure die gleichen Reaktionen gibt, so daß bei der kolorimetrischen Bestimmung sowohl P als auch SiO_2 festgestellt werden. Da SiO_2 mehr als doppelt so intensiv blaue Verfärbung im Verhältnis zur Phosphorsäure ergibt, so muß dies bei der Berechnung berücksichtigt werden. In der vorliegenden Arbeit bringt der Verf. nun die Ergeb-

[1]) Deutsche Landw. Presse 1928, Jahrg. 55, S. 296 u. 331.



nisse einer Prüfung der Methode mit Feldversuchen. Es wurden solche ausgeführt mit Zuckerrüben, Gerste, Weizen, Kartoffeln, Roggen, Hafer und Wiesen. Die Ergebnisse der kolorimetrischen Untersuchungen der Wasserauszüge von Bodenschichten zeigten die auffallende Beobachtung, daß mit steigendem SiO_2-Gehalt des wäßrigen Bodenauszuges die ertragssteigernde Wirkung der Phosphorsäuredüngung im freien Felde allmählich herabgesetzt wird. Aus früheren Arbeiten des Verf. geht hervor, daß die höchsten Phosphorsäuremengen durch wachsende Roggenkeimpflanzen nur aus den Böden resorbiert wurden, die den größten SiO_2-Gehalt des wäßrigen Bodenauszuges aufwiesen und umgekehrt, daß die SiO_2-armen Böden die geringste bzw. keine P-Aufnahme zeigten. Der natürliche SiO_2-Gehalt des Bodens bewirkt danach eine beträchtliche Steigerung der Resorption der Bodenphosphorsäure. Aus den bisherigen Untersuchungen ist ganz allgemein zu entnehmen, daß die Kieselsäureverbindungen eine wichtige Bedeutung für die Phosphorsäureernährung unserer Kulturpflanzen besitzen. Durch Feststellung des Zusammenhanges zwischen dem natürlichen Gehalte des Bodens an löslichen Kieselsäureverbindungen und der Wirkung der Phosphorsäure, die in Düngemitteln verabreicht wurde, kann eine praktische Auswertung in der chemischen Bestimmungsart der Düngebedürftigkeit gefunden werden. Die auf kolorimetrischem Wege ermittelten SiO_2-Werte sind nur relative Zahlen, da sich ein Teil der SiO_2 der Feststellung entzieht. Aus den Versuchsergebnissen geht jedoch schon so viel hervor, daß die kolorimetrische Bestimmung des Kieselsäuregehaltes der wäßrigen Bodenauszüge eine sehr rasche Auskunft über das wahrscheinliche Phosphorsäurebedürfnis der natürlichen Ackerböden liefern kann. Für den praktischen Gebrauch erübrigt es sich, die Phosphorsäure von der Kieselsäure zu trennen, da die sogenannten relativen Indexzahlen der assimilierbaren Bodenphosphorsäure unter natürlichen Bodenbedingungen (nicht frisch gedüngte Böden) für die Beurteilung der Phosphorsäurebedürftigkeit zu verschiedenen Kulturpflanzen völlig ausreichen. Für künstliche Nährböden kann dies Verfahren jedoch nicht ohne weiteres verwertet werden. Die Nachprüfung des Verfahrens durch verschiedene Versuchsstationen ergab eine sehr gute Übereinstimmung mit dem tatsächlichen Phosphorsäurebedarf der Böden. [D. 71] Gericke.

Manganmangel im Boden und in Düngemitteln.

Von **G. Schreiber** und **P. R. Dawson**[1]).

Ein stark kalkhaltiger Boden in Waldlichtungen von Dade Country Florida, der für Tomatenpflanzungen verwendet wurde, lieferte, trotz großer Mengen anorganischer Düngemittel keine Ernte. wenn den jungen Pflanzen kein Stallmist gegeben wurde. Man stellte nun auf diesem Boden Versuche an und erzielte mit Gaben von 25 bis 50% Mangan, in Form von Mangansulfat, das als Zusatz zu einer entsprechenden Gabe anorganische Dünger ausgestreut wurde. ausgezeichnete Resultate. Bei gewissenhaft ausgeführten Glashausversuchen erzielte man nur auf Böden, die mit Mangan behandelt worden waren, ein normales, kräftiges Wachstum und einen guten Fruchtansatz der Tomatenpflanzen, während unter sonst gleichen Bedingungen, bei Fehlen von Mangan, das Wachstum stark verzögert wurde, keine Blüten zum Vorschein kamen und eine ganz eigenartige Chlorose auftrat, die allerdings rasch wieder verschwand. sobald dem Boden Mangan zugesetzt wurde. Auch Feldversuche ließen ein bedeutendes Zunehmen des Wachstums und eine große Steigerung des Ertrages bei Manganzusatz erkennen.

Aus diesen Resultaten erhellt deutlich, welche Nachteile die Verwendung reiner Dünger, wie sie in neuerer Zeit hergestellt werden, auf Böden, denen es an den minder bedeutenden, immerhin aber für das Pflanzenwachstum notwendigen Bestandteilen mangelt, haben kann. [D. 75] Gericke.

Über die Kaliwirkung eines Glimmerabfallproduktes.

Von **E. Blanck**, **F. Giesecke** und **H. Keese**[2]).

Die vorliegende Arbeit verfolgte den Zweck, ein beim Verhüttungsprozeß von Glimmermineralien abfallendes Produkt der Hans Heinrich-Hütte in Langelsheim i. H. auf seine Kalidünge-

[1]) Industrial and Engineering Chemistry, Washington, D. C., 1927. Vol. 19, Nr. 3, p. 400—404, 2 Fig; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau 1928. Nr. 1, S. 36.

[2]) Journal für Landwirtschaft 1927, Bd. 75, S. 337.



wirkung hin zu untersuchen. Über die chemische Zusammensetzung und die Löslichkeitsverhältnisse dieses Produktes gibt nachstehende Tabelle eine Übersicht:

	Bausch-analyse	10% HCl-Auszug	2% Zitronensäure-auszug	Wasserauszug	
				1:10	1:5
SiO_2	44.65	1.09	1.57	0.01	0.01
Karbonate SiO_2	—	0.52	—	—	—
Al_2O_3	11.78	11.45	3.22	—	—
Fe_2O_3	11.16	1.31	0.26	—	—
Mn_3O_4	1.22	0.65	0.10	—	—
CaO	10.75	3.02	2.70	0.05	0.07
MgO	0.68	0.11	0.02	Sp.	Sp.
K_2O	13.82	12.90	0.92	0.44	0.46
Na_2O	0.92	0.90	0.57	0.11	0.37
Li_2O	0.70	—	—	—	—
P_2O_5	0.16	0.09	Sp.	—	—
SO_3	2.65	1.64	1.24	0.74	0.73
Glühverlust	2.50	—	—	—	—
H_2O bei 105°	(0.36)	—	—	—	—
Sa.:	100.99%	33.68%	10.60%	1.35%	1.64%

Die angestellten Vegetationsversuche galten nur der Prüfung der Kaliwirkung, da nur dieses infolge seiner erheblichen Anteilnahme an der Zusammensetzung des Materials sowie seiner Löslichkeitsverhältnisse für Düngezwecke in Frage kommt. Als Vergleich wurde eine gut wirksame Kaliquelle wie sie im wasserlöslichen Kaliumsulfat vorliegt, herangezogen. Außerdem wurde Kaliumsilikat ebenfalls zu Vergleichszwecken verwandt. Als Grunddüngung wurde den 9.38 *kg* fassenden Lehmgefäßen sowie einer Parallelreihe mit zur Hälfte mit reinem Quarzsand vermischten Lehmboden 1 *g* N als NH_4NO_3 und 1.2 *g* P_2O_5 in Form von $CaHPO_4$ gegeben. Als Differenzdüngung dienten das Kalium des Glimmers und zwar in Gaben von 0.9, 1.8, 2.7 *g* K_2O. Weiterhin gelangten 1.8 *g* K_2O als Kalisilikat (K_2SiO_3) bzw. als Kaliumsulfat zur Anwendung.

Die geernteten Mengen an Trockensubstanz und die Aufnahme des Kalis aus den drei verschiedenen Kaliquellen sind in den folgenden Tabellen zusammengestellt:

a) auf Lehmboden:

Gefäß Nr.	Düngung	Trockensubstanz	Mehr (+) oder weniger (—) gegen ohne Kali
33—36	Ohne Kali	103.58 ± 0.86	—
37—40	0.9 *g* K_2O als Glimmerabfälle . . .	103.41 ± 0.94	— 0.12 ± 1.27
41—44	1.8 *g* K_2O „ „ . . .	101.54 ± 0.62	— 1.96 ± 1.06
45—48	2.7 *g* K_2O „ „ . . .	103.41 ± 0.71	— 0.12 ± 1.11
49—52	1.8 *g* K_2O „ K_2SiO_3	101.79 ± 1.22	— 1.74 ± 1.50
53—56	1.8 *g* K_2O „ K_2SO_4	103.48 ± 0.19	— 0.05 ± 0.83

b) auf Quarzsandlehmgemisch:

Gefäß Nr.	Düngung	Trockensubstanz	Mehr (+) oder weniger (—) gegen ohne Kali
57—60	Ohne Kali	86.88 ± 1.50	—
61—64	0.9 *g* K_2O als Glimmerabfälle . . .	89.55 ± 0.24	+ 2.67 ± 1.52
65—68	1.8 *g* K_2O „ „ . . .	92.13 ± 0.96	+ 5.25 ± 1.78
69—72	2.7 *g* K_2O „ „ . . .	92.26 ± 0.84	+ 5.38 ± 1.72
73—76	1.8 *g* K_2O „ K_2SiO_3	97.09 ± 1.09	+ 10.21 ± 1.85
77—80	1.8 *g* K_2O „ K_2SO_4	104.10 ± 0.74	+ 17.13 ± 1.57

a) auf Lehmboden:

Gefäß Nr.	Düngung	Gehalt der Trockensubstanz an K_2O		Mehr gegen ohne K_2O
		in %	in *g*	in *g*
33—36	Ohne Kali	0.847	0.876	—
37—40	0.9 *g* K_2O als Glimmerabfälle . . .	0.975	1.008	0.132
41—44	1.8 *g* K_2O „ „ . . .	0.901	0.914	0.038
45—48	2.7 *g* K_2O „ „ . . .	0.969	1.002	0.126
49—52	1.8 *g* K_2O „ K_2SiO_3	1.352	1.376	0.500
52—56	1.8 *g* K_2O „ K_2SO_4	1.586	1.641	0.765

b) auf Quarzsandlehmgemisch:

Gefäß Nr.	Düngung	in %	in *g*	in *g*
57—60	Ohne Kali	0.679	0.590	—
61—64	0.9 *g* K_2O als Glimmerabfälle . . .	0.688	0.618	0.028
65—68	1.8 *g* K_2O „ „ . . .	0.702	0.646	0.056
69—72	2.7 *g* K_2O „ „ . . .	0.729	0.673	0.083
73—76	1.8 *g* K_2O „ K_2SiO_3	1.036	1.054	0.464
77—80	1.8 *g* K_2O „ K_2SO_4	1.207	1.255	0.665

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß das Kalium der untersuchten Glimmerabfälle eine wenn auch nur geringe Kalidüngewirkung auszuüben vermag. [D. 57] Keese.

Düngungsversuche zu Hackfrüchten.

Von Dr. **O. Nolte** und Dipl.-Ldw. **M. Rauterberg**, Berlin[1].

Der Arbeitsaufwand im Hackfruchtbau erfordert die Erntesteigerung durch Kunstdünger, dessen Preis sich z. T. erheblich unter dem Vorkriegspreis bewegt. Neben Stalldung und Gründüngung spielt die Kalkdüngung für Rüben daneben für Kartoffeln eine wichtige Rolle. Kalkmangel beeinträchtigt den Erfolg der Mineraldüngung. Der Feldversuch, in verschiedenen Versuchsgruppen im Reiche angestellt, bietet die bewährte Maßnahme, die Höhe der bestverwertbaren Gaben aller Nährstoffe zu ermitteln.

Die Kalkversuche waren wieder derart eingerichtet, daß auf dem mit einer Grunddüngung versehenen Felde in steigenden Gaben Leunakalk verwendet wurde bei Kartoffeln und Rüben.

Im Mittel der leichteren Böden verschiedenartigen Kalkzustandes war die Leistung je *dz* Leunakalk:

	Mehrertrag durch Leunakalk:
10 *dz/ha*	0.773 *dz/ha* Kartoffelknollen
20 „	0.868 „ „
30 „	1.052 „ „

Wie bei Kartoffeln so auch bei Rüben ergeben sich Steigerungen in Ertrag und Rente. Selten nur hat die kleine Gabe den besten Erfolg gebracht.

Die Durchschnittsleistungen von Kali- und Phosphorsäuregaben werden als abhängig von allen natürlichen Umständen, z. B. Niederschlagsmengen, nachgewiesen, wobei Mittelzahlen aus langjährigen Versuchen zugrunde gelegt werden. Der Vorteil ergibt sich bei der Anwendung, nicht bei der Unterlassung der Düngung. Für Kartoffeln bilden bei Stallmistdüngung im allgemeinen 80 bis 120 *kg* Kali und 50 bis 70 *kg* Phosphorsäure je *ha* die bestlohnende Menge.

Die schwefelsaure Kalimagnesia ist zur Erziehung stärkereicher Kartoffeln zu empfehlen. — Für Zuckerrüben ist neben Stallmist die Zuführung von 120 bis 160 *kg* Kali und 60 bis 70 *kg* Pposphorsäure je *ha* zu empfehlen.

Phosphorsäuredüngung, rechtzeitig ausgebracht, ergab 1927 recht erhebliche Ertragssteigerung.

[1]) Mitteilungen der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft 43, 1928, S. 555—561.

Durch Ausbreitung der Anbaufläche für Futterrüben und durch Erziehung höchster Flächenerträge kann die Ernährung der Viehbestände mit Stärkewerten oft verbessert und die wirtschaftliche Ausnutzung des Eiweises der Kraftfutter gesichert werden. Wie J. Hansen und P. Ehrenberg wiederum nachwiesen, ist die Verfütterung von Kartoffeln an sämtliche Tiergattungen von höchster wirtschaftlicher Bedeutung. Von der Futterrübe wurden 160 *kg* Kali, möglichst als Kainit, 70 *kg* Phosphorsäure und 100 *kg* Stickstoff je *ha* neben Stallmist- oder Gründüngung im Durchschnitt der Jahre gut verwertet.

Bei ausreichender Versorgung des Ackers mit Kalk, Kali und Phosphorsäure kann die Stickstoffdüngung von Zuckerrüben und Kartoffeln auf frischen Bodenarten 80 *kg* Stickstoff und darüber betragen. Auf sandigem, leicht austrocknendem Boden genügen für Kartoffeln oft schon 60 *kg/ha* Stickstoff. Bei Kartoffeln ist schwefelsaures Ammoniak oder Leunasalpeter, bei Zuckerrüben Natron- oder Kalksalpeter zu empfehlen, der Kalkstickstoff, wenn er 2 bis 3 Wochen vor der Bestellung ausgebracht wird. Die Zeit der Stickstoffgabe spielt eine große Rolle. Sie erfolgt vorteilhaft in mehreren Gaben, wie auch durch Ertragsübersichten nachgewiesen wird. [D. 77] G. Metge.

Düngungsversuche mit städtischen Abwässern im Jahre 1927.

Von Prof. Dr. **W. Zielstorff** und Dr. **Keller**[1]).

Die Fortsetzung der früheren Arbeiten der Verff. zeigte folgendes Ergebnis:

Es wurden Versuche mit städtischen Abwässern in Gefäßen und auf freiem Felde als Feldversuch durchgeführt. Zu Berieselungszwecken stand bisher gutes Hauswasser während einer Zeit von 10 bis 12 Stunden zur Verfügung. Durch Mischen von 50 *l* Hausabwasser mit 1 *l* Zelluloseabwasser war es den städtischen Kanalisationswerken möglich, die Rieselzeit von 12 auf 16 Stunden zu verlängern. Auch mit diesem Wasser wurden Versuche durchgeführt.

Als Versuchsboden für die Gefäße wurde statt wie bisher Sand nunmehr gewachsener Boden verwendet. Versuchspflanzen für die Gefäßversuche waren Senf, Hafer und Gras. Während der Vege-

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde 1928, Teil B, Bd. VII, S. 323.

tation zeigten bei den Senfreihen, die mit dem guten Hauswasser und dem Mischwasser 1:50 begossenen Gefäße ein gleichmäßiges und freudiges Wachstum im Gegensatz zu den mit zellulosehaltigem Abwasser gegossenen Töpfen, besonders dort, wo größere Mengen gegeben worden waren. Diese Beobachtungen wurden durch die Ernte bestätigt.

Beim Hafer zeigten die Versuche ein weniger einheitliches Bild, wahrscheinlich unter dem Einfluß der in dem Versuchsjahre abnorm hohen Niederschläge. Mit Ausnahme einer Reihe, wo Zelluloseabwasser in starker Konzentration gegeben worden war, machten sich während der Vegetation keine nennenswerten Unterschiede bemerkbar, wie dies auch aus den Ernteergebnissen hervorging.

Bei den Gefäßen mit Gras hatte Zelluloseabwasser nicht direkt schädigend gewirkt, aber auch durch das gute Wasser wurden hier nur geringe Mehrerträge erzielt.

Gutes und schlechtes Abwasser, in bestimmtem Verhältnis gemischt und zu Senf und Hafer gegeben, wirkte bei Senf mit einem Gesamtrückstand von 4.50 pro Liter schädlich und bei Hafer bei einem Rückstand von 7.50 pro Liter. Allerdings machten sich beim Hafer auch da, wo gutes Hauswasser gegeben worden war, geringe Erntedepressionen im Kornertrag bemerkbar.

Die feldmäßigen Berieselungsversuche erfolgten zu Wiese, Sommerweizen und Kartoffeln. Beim Wiesenversuch wurden durch die Berieselung ganz erheblich Mehrerträge gegenüber nicht berieselt erreicht, die nur um ein geringes hinter der Parzelle mit mineralischer Volldüngung zurückblieben. Bei einer Berieselung errechnet sich durch eine Kunstdüngerbeigabe im Gegensatz zu nicht berieselt keine Rentabilität.

Die Versuche zu Sommerweizen ergaben im wesentlichen das gleiche Resultat, während eine Kunstdüngergabe bei Kartoffeln noch lohnend gewesen ist.

Die durch Stoffwechselversuche ermittelten Verdauungswerte ergaben keine größeren Unterschiede in der Verdaulichkeit des Heues von den gedüngten, gerieselten und nicht gerieselten Parzellen.

Aus den Untersuchungen geht hervor, daß keineswegs, wie öfter angenommen wird, durch Berieselung von Wiesen der Nährwert der dort gewachsenen Pflanzen ungünstig beeinflußt wird.

[D. 72] Gerlcke

Pflanzenproduktion.

Untersuchungen über den Nährstoffverbrauch und den Verlauf der Nahrungsaufnahme verschiedener Gemüsearten.

Von **H. Liesegang**, Bonn[1]).

Grundlegende Aufschlüsse über die Frage der gärtnerischen Düngung sind erforderlich. Zur Orientierung über den Nahrungsbedarf und den Verlauf der Nährstoffaufnahme der geprüften Gemüsepflanzen dient Verf's. folgende Übersicht: (Siehe nebenst. Tabelle).

Die Auswirkung des Verlaufs der Nahrungsaufnahme auf die Düngungsansprüche sind vom Verf. durch folgendes Schema gekennzeichnet:

Bedarfsdeckung aus langsam wirkenden Düngern wird erschwert durch:

1. schnellen Abschluß der Nahrungsaufnahme,
2. ausgesprochene Bedarfsspitze,
3. kurz vor oder nach Winter liegende Hauptbedarfsperiode,
4. großen Jugendbedarf,

erleichtert durch:

1. lange Dauer der Nahrungsaufnahme,
2. gleichmäßige Bedarfsverteilung,
3. in Jahreszeiten mit großer Bodentätigkeit fallende Hauptbedarfsperiode,
4. geringen Jugendbedarf.

Nährstoffverbrauch:

Pflanze	Hektar-Ernte in marktfertigem Zustande	Nährstoffentzug durch die Hektar-Ernten			
		N *kg*	K_2O *kg*	P_2O_5 *kg*	CaO *kg*
1. Zwiebel	300 *dz* Zwiebeln	90	120	37	72
2. Schwarzwurzel	200 *dz* Wurzeln	115	146	42	56
3. Kopfsalat	250 *dz* Köpfe	49	118	22	34
4. Rosenkohl	60 *dz* Rosen	210	226	61	170
5. Blattkohl	250 *dz* Blätter	129	175	36	125
6. Endivie	300 *dz* „	89	196	22	46
7. Spinat, Herbststaude	200 *dz* „	95	195	40	27
8. „ Frühjahrsstaude	150 *dz* „	56	79	27	22
9. Sellerie	200 *dz* Wurzeln	132	188	51	152
10. Tomate	400 *dz* Früchte	103	144	16	133
11. Spätkartoffel (z. Vergl.)	300 *dz* Knollen	150	200	50	?

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 1928, 67, S. 663—698.



Pflanze:	Nahrungsverbrauch:	Verlauf der Nahrungsaufnahme:			
		Jugendbedarf:	Lage der Hauptbedarfszeit:	Spitzenbedarf:	Zeitdauer der Nahrungsaufnahme:
Rosenkohl	**sehr groß**	**mäßig**	**Ende August bis Anfang Oktober**	**scharf hervortretend**	**4—5 Monate**
Sellerie	ziemlich groß	gering	Ende Juli bis Anfang September	ziemlich scharf hervortretend	5—6 Monate
Blattkohl	ziemlich groß	mäßig	September	ziemlich scharf hervortretend	etwa 4 Monate
Schwarzwurzel	ziemlich groß	gering	Juli bis August	nur für Kali scharf hervortretend	etwa 6 Monate
Tomate	Stickstoff, Kali, Kalk ziemlich groß bis groß; Phosphorsäure klein	gering	Ende Juli und August	mäßig scharf hervortretend	etwa 5 Monate
Zwiebel	mäßig	gering	Juli und August	wenig hervortretend	4 Monate
Spinat gesät: Sept. geerntet: April	für alle Stoffe mäßig	nicht bestimmt	April	ziemlich scharf hervortretend	2—3 Monate ausschließlich der winterlichen Ruheperiode
Endivie	Kali groß; Stickstoff und Kalk mäßig; Phosphorsäure gering	gering	September	für Kali scharf hervortretend	4 Monate
Kopfsalat	Stickstoff und Phosphorsäure gering; Kali u. Kalk mäßig	mäßig	Juni	für Kali scharf, für die übrigen Nährstoffe weniger hervortretend	2 Monate

Reichliche Düngung bedeutet Minderung des in der Ernteeinheit steckenden Arbeitsaufwandes und ist deshalb gerade im hochintensiven Gemüsebau das Gebot der Stunde. Die Düngung der Gemüsepflanzen ist weitgehend dem Nahrungsverbrauch anzupassen.

[Pfl. 978] G. Metge.

Untersuchungen über den Keimungsverlauf von Winterweizensorten in Zuckerlösungen.

Von Dr. **Konrad Meyer**[1]).

Der Verf. untersuchte eingehend den Verlauf der Keimung an neunzehn verschiedenen Winterweizensorten. Die umfangreichen Untersuchungen führten kurz zusammengefaßt zu folgenden Ergebnissen:

Die Keimung ist ein Wachstumsvorgang, der sich durch das Robertsonsche Wachstumsgesetz annähernd mathematisch formulieren läßt.

Auch das Ertragsgesetz von Mitscherlich erweist sich auf die Keimergebnisse der verschiedenen Konzentrationen anwendbar.

Das Saugkraftmaximum läßt sich aus den Keimzeiten (x_1-Werten der Wachstumsformel) ermitteln.

Mit der Prüfung der Sorten in den verschiedenen Lösungen müssen gleichzeitig Untersuchungen der Triebkraft verbunden werden. Es ergeben sich nur brauchbare Werte für die Saugkraft, wenn das Saatgut normale Triebkraft zeigt. Es kann also nur solches Saatgut geprüft werden, welches unter den gleichen Verhältnissen gewachsen und in gleicher Weise vor und nach der Ernte behandelt ist.

Zwischen Quellung und Keimbeginn bzw. Keimgeschwindigkeit konnte keine Beziehung gefunden werden.

[Pfl. 981] Keese

Die Beeinflussung der Kartoffelkeimung durch Frühtreibmittel.

Von **Wilhelm von Velsen†**[2]).

Die Versuche wurden im November und Dezember 1926 mit den Sorten Industrie, Up to date und Odenwälder Blaue ausgeführt.

[1]) Journal für Landwirtschaft 1928, Bd. 76, Heft 2, S. 151.
[2]) Journal für Landwirtschaft 1928, Bd. 76, Heft 1, S. 41.

Als Saatgut wurden Staudenauslesen von Sandboden im Frühjahr 1926 frisch bezogen und auf dem Versuchsfelde angebaut, wo sie sich gesund und kräftig entwickelten und eine mittlere Ernte lieferten. Für die Versuche wurden nur Knollen einer mittleren Größe von 50 bis 60 *g* Gewicht ausgewählt und zwar gleichmäßig für alle drei Sorten. Jeder Einzelversuch umfaßt je zehn Knollen jeder Sorte, die durch Waschen gereinigt und wieder getrocknet wurden. Nach der Behandlung mit dem jeweiligen Reizmittel wurden die Knollen auf Lattenregalen, das Kronenende nach oben, in einem Kellerraum ausgelegt, der völlig verdunkelt war und eine konstante Temperatur von 24° C aufwies. Auf diese Weise war jederzeit eine sichere Kontrolle jeder Sorte möglich. Als Keimbeginn wurde der Zeitpunkt angesehen, in dem der erste Keim deutlich im Auge zu erkennen war. Die Versuche wurden teils mit chemischen, teils mit physikalischen Mitteln durchgeführt. Die physikalischen Mittel, Kältewirkung, Wundreiz, Warmwasserbad und Austrocknungen bewährten sich nicht. Der Grund kann darin liegen, daß nicht die optimale Einwirkungsdauer innegehalten wurde. Von den chemischen Mitteln bewährten sich am besten: Diastase, Blausäure, Schwefelharnstoff, Äthylenchlorhydrin und Kaliumrhodanid. Schwankend war die Wirkung von Natriumrhodanid, Natriumnitrat und Sauerstoff, unsicher oder fehlend bei Fluorescin, Äther, Alkohol und Wasserstoffsuperoxyd. Hinsichtlich der Ausbildung der Keime zeigten die drei Sorten typische Unterschiede. Die Odenwälder Blaue steht hinsichtlich der Gesamtkeimzahl in der Mitte, ist aber sowohl hinsichtlich der Zahlen der Kronenaugenkeime, der Keimdicke und dem Keimgewicht den beiden anderen Sorten überlegen. Up do date zeigt die geringste Gesamtkeimzahl, die wenigsten Kronenaugenkeime und die dünnsten Keime. Im Gesamtkeimgewicht ist sie der Industrie wenig überlegen. Industrie selbst nimmt mehr oder weniger eine Mittelstellung ein, hat allerdings deutlich mehr Keime als die beiden anderen Sorten, von denen aber eine wesentlich größere Zahl klein und nicht meßbar bleibt, so daß schließlich das Gesamtkeimgewicht am geringsten ist. Die Unterschiede in der Keimzahl und Keimdicke bewegen sich bei den einzelnen Sorten in engen Grenzen. Anders liegt es beim Keimgewicht, das bei Odenwälder Blaue annähernd doppelt so hoch ist als bei den beiden anderen Sorten. Die Ergebnisse sind in der nachstehenden Tabelle zusammengefaßt:

Frühtreibmittel mit sicherer Keimbeschleunigung:

	Gesamtkeimzahl	Zahl der Kronenaugenkeime	Keimdicke mm	Keimgewicht g
Diastase	14.1	6.6	4.9	29.1
Schwefelharnstoff	8.2	5.0	4.8	20.8
Blausäure	8.5	5.0	5.7	19.9
Äthylenchlorhydrin	8.1	4.9	5.3	19.4
Kaliumrhodanid	8.4	4.9	4.7	16.8

Frühtreibmittel ohne sichere Keimbeschleunigung:

	Gesamtkeimzahl	Zahl der Kronenaugenkeime	Keimdicke mm	Keimgewicht g
Fluorescin	8.2	5.1	5.5	18.1
Äther	7.7	4.2	5.4	17.9
Alkohol	7.8	4.9	5.4	17.6
Wasserstoffsuperoxyd	6.8	4.0	5.1	13.2
Warmwasser	7.0	3.9	5.2	11.0

Die Frühtreibmittel mit guter Wirkung bedingten zugleich eine größere Zahl von Keimen und ein höheres Gesamtkeimgewicht. Der Verlauf der Keimungen im Frühjahr und die Entwicklung im Sommer ließen keinerlei Unterschiede untereinander und gegenüber unbehandelten Knollen erkennen. [Pfl. 969] Keese.

Der Einfluß der Standweite auf die Erträge und Beschaffenheit der Zuckerrübenernten.

Unter Mitwirkung von **O. Ringleben, O. Voigt, O. Unverdorben, H. Lüdecke,** bearbeitet von **W. Krüger** und **G. Wimmer**[1]).

Mit Recht hat man neuerdings die Frage der Standweite beim Zuckerrübenbau wieder in den Kreis der Erörterung und Bearbeitung gezogen, denn die Standweite ist keine für alle Zeiten und Verhältnisse gegebene Norm, sondern hängt ab von Umständen verschiedener Art, die im Laufe der Zeit wechseln. Diese sind wirtschaftlicher, kulturtechnischer, volkswirtschaftlicher, biologischer, zuckertechnischer Natur. Die wesentlichsten Gesichtspunkte sind einerseits die züchterischen Fortschritte durch Veredelung bzw. Zuckeranreicherung der Rasse, die eine größere Standweite gebieterisch verlangen, anderseits der zunehmende Mangel an geeigneten Arbeitskräften für den Zuckerrübenbau, der die Anwendung mechanischer Hilfsmittel

[1]) Zeitschrift des Vereins der Deutschen Zuckerindustrie 1927, 33—54.

bei der Rübenkultur in wachsendem Umfang fordert, was gleichfalls nur durch Vergrößerung der Standweite sich ermöglichen läßt. Diese Fragen sind ungeheuer wichtig, sie berühren die Frage, ob wir auf dem Weltzuckermarkt wettbewerbungsfähig bleiben wollen, und somit handelt es sich um einen wesentlichen Punkt im Sein oder Nichtsein im deutschen Zuckerrübenbau und der deutschen Zuckererzeugung und damit auch um einen Hauptfaktor im deutschen Wirtschaftsleben.

Um die Versuchsfrage nicht allzu verwickelt und die Durchführung der Versuche nicht allzu schwierig zu gestalten, beschränkten sich die vorliegenden Versuche hinsichtlich der Standweitenfrage auf den Reihenabstand. Abstufungen der Entfernungen in den Reihen sind nicht vorgesehen worden, sondern nur jeweils bei den gewählten Reihenentfernungen möglichst gleiche Abstände in den Reihen innegehalten worden. Es wurde unter den gegebenen Bedingungen der Einfluß untersucht von

1. Reihenabstand,
2. gesteigerte Stickstoffgaben,
3. vermehrtes Hacken bei größeren Reihenabständen.

Erst nach Klärung dieser Fragen wird man bei dem durch die vorliegenden Versuche als zweckmäßig erkannten Reihenabstand den günstigsten Abstand der Zuckerrüben in den Reihen ermitteln können; solche Versuche sind bereits von den Verff. in Aussicht genommen.

Die Versuche ergaben folgendes:

Die Rüben mit einem mittleren Reihenabstand von 50 *cm* standen in fünf von sieben Fällen in den Erträgen an der Spitze. Dies gilt nicht nur für den Ertrag an Rüben und Kraut, sondern auch für den Ertrag an Zucker.

Was die Stickstoffwirkung anlangt, so wurden zum Teil ziemlich erhebliche Stickstoffgaben ohne wesentliche Benachteiligung des Zuckergehalts vertragen (bis 94 *kg* Stickstoff pro Hektar). In einigen Fällen trat eine merkliche Beeinflussung des Zuckergehalts der Rüben vor allem bei größeren Reihenabstand ein; die Ausnutzung der hohen Stickstoffgaben war wahrscheinlich zu langsam, jedenfalls nicht vollständig. Auffällig sind überall die hohen Reinheiten der Säfte. Bezüglich des späteren und häufigeren Hackens bei weitergestellten Rübenreihen sind die Ergebnisse nicht eindeutig. Im allgemeinen

läßt sich sagen, daß spätes Hacken nicht zu tief gehen darf, um die Wurzelentwicklung nicht zu stören. Dieses späte Hacken muß sich darauf beschränken, die Oberfläche locker zu halten, um Wasserverluste zu vermeiden.

Der Ausfall der Versuche berechtigt zu dem Schluß, daß man mit Vorteil einen größeren Reihenabstand wählt, etwa 50 *cm*. Dies ist sowohl vom landwirtschaftlichen als auch vom zuckertechnischen Standpunkt aus erwünscht. Letzten Endes ist dieses Ergebnis auch von Belang für unsere ganzen wirtschaftlichen Verhältnisse, da es eine wesentliche Stütze unseres Zuckerrübenbaues werden wird. Möge man daher dazu übergehen, diese Frage in der Praxis möglichst ausgedehnt auf ihre Anwendbarkeit nachzuprüfen.

[Pfl. 976] J. Volhard.

Über nichtparasitäre Krankheiten der Zuckerrübe.

Von **W. Krüger** und **G. Wimmer**[1]).

Zweck der vorliegenden Arbeit ist es, durch gute Abbildungen die wichtigsten und gut gekennzeichneten Krankheiten unserer Kulturpflanzen der Allgemeinheit zugänglich zu machen, unter besonderer Berücksichtigung der Zuckerrübe; es handelt sich hierbei um nichtparasitäre Krankheiten. Diese Krankheiten sind vor allem auf Ernährungsstörungen zurückzuführen. Da der Hauptwert der vorliegenden Arbeit auf den vorzüglichen Abbildungen beruht, so muß in erster Linie auf die Originalarbeit verwiesen werden.

Verf. bringt zunächst Abbildungen, welche krankhafte Zustände der Zuckerrübe als Folge ungünstiger Ernährungsverhältnisse und Beschreibung gleichgearteter Erscheinungen bei andern Kulturpflanzen veranschaulichen; dabei werden jedesmal Normalpflanzen als Vergleichsobjekte benutzt. In erster Linie sehen wir krankhafte Zustände beim Fehlen eines der Nährstoffe Stickstoff, Phosphorsäure oder Kali, weitere Krankheitsbilder illustrieren die Mangelerscheinungen beim Fehlen mehrerer Nährstoffe.

Andere Krankheitserscheinungen werden durch einen Überschuß an einem oder mehreren der Nährstoffe Stickstoff, Phosphorsäure oder Kali an der Zuckerrübe hervorgerufen.

[1]) Zeitschrift des Vereins für die Zuckerindustrie 1927, 197—294, mit 64 farbigen Tafeln.

Verf. bespricht dann die durch falsche Versorgung mit Wasser an der Zuckerrübe hervorgerufenen Krankheiten, wobei natürlich Niederschläge und Lichtverhältnisse eine ganz wesentliche Rolle spielen.

Wachstumsstörungen werden bei der Zuckerrübe sowie bei andern Kulturpflanzen auch durch ungünstige Bodenreaktion bedingt. Durch zu starke alkalische Reaktion des Bodens erkranken sämtliche Pflanzen, nur ist das Maß der Alkalität verschieden groß, welches von den einzelnen Pflanzenarten ohne Nachteil ertragen wird.

Die bei überalkalischer Bodenreaktion bei den Rüben auftretende Krankheit ist nach den Feststellungen des Verf. Herzfäule bzw. Trockenfäule; der von vielen Autoren als Erreger der Herzfäule beschriebene Spaltpilz phoma betae kann nach den Beobachtungen des Verf. nicht anerkannt werden, eine Ansicht, der sich auch Hollrung anschließt.

Überazidität des Bodens zeigt ein Krankheitsbild, bei dem alle Blätter zugleich erkranken, meist unter Änderung der Blattfarbe und Auftreten heller Flecke an den Blättern, Erscheinungen, die in ähnlicher Weise unter diesen Bedingungen bei allen Kulturpflanzen auftreten.

Perchlorat, ein regelmäßiger Bestandteil des rohen Natronsalpeters, kommt als Schädigung beim Zuckerrübenbau nur in Frage, wenn die Menge mehr als der in der Praxis vorkommende Prozentsatz von höchstens 1% beträgt; alsdann treten wie bei den Halmfrüchten spiraliges Verkrümmen der Blätter und Absterben der Blätter auf.

Der Einfluß ungünstiger physikalischer Bodeneigenschaften auf das Wachstum der Zuckerrübe läßt sich nicht so präzis an typischen Krankheitserscheinungen nachweisen, da ungünstige physikalische Beschaffenheit kein einheitlicher Begriff ist,

Es gehören hierzu zu dichte und feste Bodenbeschaffenheit, Stauwasser, Verkrustung usw.; stets aber wird Ernterückgang die Folge der ungünstigen Bodenbeschaffenheit sein.

Schädigungen durch Rauch, giftige Gase und Flugasche kommen natürlich bei der Zuckerrübe sowohl, wie bei andern Kulturpflanzen vor; doch sind die spezifischen Krankheitsbilder sehr von den jeweiligen örtlichen Verhältnissen abhängig, so daß Verallge-

meinerungen in Form typischer Krankheitserscheinungen nicht ohne weiteres zulässig sind; hier ist man auf die Einzeluntersuchung des betreffenden Falles angewiesen.

Jedenfalls bildet die vorliegende Veröffentlichung ein sehr schätzbares Hilfsmittel zur Selbstorientierung des Landwirts über die Schädigungen der von ihm erzeugten Kulturgewächse.

[Pfl. 978] J. Volhard.

Die Bedeutung des Getreidehalms als züchterisches Leistungskennzeichen.

Von Dr. J. Vasters, Bonn[1]).

W. Schwarz[2]) hat als Gesetzmäßigkeit nachgewiesen, daß die Halmarchitektur für die Standfestigkeit des Getreides stark mitbestimmend ist, daß starke Verzweigungs- oder Bestockungsfähigkeit das Raumausnutzungsvermögen der Einzelpflanze erhöht. Nicht erbracht sind bisher Beweise für die Gegensinnigkeit von Bestockungsvermögen und Halmfestigkeit der Sorten, dagegen dafür, daß die Wertigkeit der von derselben Pflanze nacheinander gebildeten Halme ungefähr in der Reihenfolge des Entstehens abnimmt. Bestockungsfähigkeit der Sorten und tatsächliche Bestockung in bestimmten Einzelfällen werden sehr oft nicht mit der erforderlichen Schärfe auseinandergehalten. Die tatsächliche Bestockung bei mehr als ausreichenden Standräumen ist Zufallswert ohne züchterische Bedeutung. Der Kornanteil ist mit dem Aufbau und der Entwicklungstendenz des Getreidehalms zwar nicht streng korrelativ verknüpft, doch wird er durch Eigenschaften, die der Lagerfestigkeit und der Bestockung Vorschub leisten, leicht herabgesetzt. Dieses Verhalten ist beachtlich. Aus Standfestigkeit, Bestockungsvermögen und Kornanteil ergeben sich die Anforderungen an den Idealhalm und die Selektionsmerkmale. — Ausgesprochen lagerfeste Getreidesorten zeigen großen Halmumfang, dicke Halmwand, verhältnismäßig starke Konzentration des Halmbaumaterials auf die unteren Halmteile. Das Ährengewicht ist nach Schwarz bei lagerfesten Sorten bedeutend größer als bei lagerschwachen. Lagerfeste Sorten hatten einen geringeren Kornanteil als lagerschwache. (Ausnahme: Dickkopfweizen.) Die Unter-

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 67, 1928, S. 699—710.
[2]) Dissertation Bonn 1928.



suchungen über Halmaufbau und Werteigenschaften erstreckten sich auf neun Stämme einer durchgezüchteten Roggensorte und zwölf durch Kreuzung zweier heterogener Sorten entstandene Haferstämme. In beiden Fällen war eine achtjährige Individualauslese vorausgegangen, bei der auch die allerwichtigsten, auf Standfestigkeit hinweisenden Halmeigentümlichkeiten Berücksichtigung gefunden hatten. Sowohl bei Roggen als auch bei Hafer wurden trotzdem zwischen den einzelnen Stämmen deutliche Unterschiede im Halmaufbau festgestellt, die sich bei ersterem nur auf einzelne Halmteile, bei letzterem aber fast auf den ganzen Halm erstreckten und beim Selbstbefruchten schärfer hervortraten als beim Fremdbefruchten. — Mit der Halmstärke variierte bei Hafer gleichsinnig Rispenlänge und -gewicht, während bei Roggen eine ähnliche Beziehung nur zwischen Halm- und Ährengewicht zum Ausdruck kam. Bei Hafer wurde Gegensinnigkeit von Halmgewicht bzw. -dicke und 1000-Korngewicht festgestellt. Sowohl bei Roggen als auch bei Hafer waren Beziehungen zwischen Halmstärke einerseits, Kornflächenertrag und Kornanteil andererseits nicht vorhanden.

H. Brandt [1]) bestätigte, daß das Raumausnutzungsvermögen unseres Getreides innerhalb der Arten und Sorten verschieden ist. Jede Standraumbeschränkung bedingt eine Hemmung des Bestockungsvermögens, das sich aber hier doch innerhalb enger Grenzen im Verhältnis zu seiner absoluten Höhe äußert. Die Größe des Bestockungsvermögens verschiedener Sorten scheint in etwa gleichsinniger Beziehung zur Dauer der Jugendentwicklung zu stehen: Bestockungsvermögen und Bestockungsdauer gehen parallel. Vom engen zum weiten Standraum nehmen die Erträge flächenmäßig ab. Nach Schribeaux bzw. Schoute besteht die Minderwertigkeit der Seitenhalme höherer Ordnung. Diese Gesetzmäßigkeit tritt aber nur bei Vergleich von Sorten mit großen Unterschieden in der Bestockungsfähigkeit in Erscheinung. Die Frage, in welchem Verhältnis verstärkte Bestockung und stärkere Ausbildung der Einzelhalme bei großem Standraum zur Raumausnutzung beitragen, beantworten Brandts Versuche folgendermaßen: Mit zunehmendem Standraum steigt der Bestockungsgrad, jedoch nicht in gleichem Verhältnis mit der Standraumzunahme, so daß ein Abfall der Flächenerträge unvermeidlich ist. Die Ertragsverminderung wird durch

[1]) Dissertation Bonn 1928.



mehrere Faktoren gehemmt, unter denen vor allem die Steigerung der Halmerträge an Korn und Stroh zu nennen ist. Die Tendenz der Zunahme im Erntewert je Einzelhalm bei steigendem Standraum ist sortenweise verschieden. Sie erscheint im gewissen Sinne umgekehrt proportional zum Bestockungsvermögen der Sorte, doch ist ein starkes gegensätzliches Verhältnis nicht mit Sicherheit zu erkennen. Allgemein scheint der gering bestockten Sorte ein höherer Kornanteil und höheres 1000-Korngewicht eigentümlich zu sein, — ein Äquivalent für geringere Halmzahl. Der Faktor „vermehrte Halmzahl" bei steigendem Standraum übertrifft aber alle anderen Ausgleichsfaktoren.

Verf. hat die Arbeiten fortgesetzt durch Beobachtungen über die Bestockung von Roggen- und Weizensorten bei großem Standraum. An der Spitze stehend fand er Hohenheimer Bastard, danach Weibulls Standard. Zwischen Bestockungsstärke und relativer Häufigkeit gut ausgebildeter Ähren wurde Gegensinnigkeit festgestellt. Als beachtenswertes Merkmal bei der Getreidezüchtung sieht Verf. die Neigung zur Bildung unproduktiver Seitentriebe an. Über unterschiedliche Zeit der Bestockung und Wärmeansprüche der Getreidesorten stellt Verf. Erwägungen an.

[Pfl. 974] G. Metge.

Untersuchungen über natürliche Bastardierung bei Weizen.

Von **Leighty C.** and **Taylor J.**[1]).

Wie aus vielen europäischen Untersuchungen bekannt, verläuft das Blühen des Weizens derart, daß gelegentliche Fremdbestäubung möglich ist.

Über derartige gelegentliche Fremdbestäubung und ihre Häufigkeit liegen vielfache Beobachtungen vor.

Auf der Arlington-Versuchsstation wurde dem Gegenstand von 1917 bis 1926 besondere Beachtung geschenkt. Dabei wurde, neben der Häufigkeit spontaner Bastardierungen, auch den Ursachen derselben Beachtung geschenkt.

Eine Beziehung der Niederschlagsverhältnisse oder der Temperaturverhältnisse zur Häufigkeit der Bastardierung konnte nicht festgestellt werden.

[1]) Journal of agricultural research, 1927, Vol. 35, Nr. 10.

Dagegen kann ein verlängertes Blühen, das durch äußere Verhältnisse während der Blühzeit, aber auch durch stärkere Bestockung bedingt sein kann, größere Häufigkeit mit sich bringen.

Die Häufigkeit der Bastardierung wurde, wie auch anderswo, durch Untersuchung von Formen festgestellt, welche rezessive Eigenschaften besitzen und neben anderen mit dominierenden abblühten.

Derart festgestellte Häufigkeit gibt nicht die gesamten Bastardierungsfälle an, da Bastardierungen mit anderen Formen mit dominierenden Eigenschaften erst in F_2 zum Ausdruck kommen würden und Fremdbefruchtungen innerhalb der Form überhaupt nicht auffallen.

Bei einzelnen Formen konnten nur geringe Prozentsätze an Bastarden festgestellt werden, bei anderen erhebliche, mit einem Maximum von um 34 % im Jahre 1917 bei Fulcaster. Es scheint, daß Formen, welche an die natürlichen Verhältnisse des Ortes weniger angepaßt sind, daselbst geneigter sind zu bastardieren.

Im Jahre 1924 stand eine Anzahl von Formen auf dem Versuchsfeld in der folgenden Anordnung:

1. Block 40 Fuß Reihen	2. Block 52 Fuß Reihen			3. Block 40 Fuß Reihen
			Blühen 1924	
Abruzzen-Roggen 12 Reihen	Purplestraw	Weizen	26. 5.— 2. 6.	Rosen-Roggen 12 Reihen
	Nebraska 28	Weizen	22. 5.— 2. 6.	
	Red Rock	Weizen	31. 5.— 6. 6.	
	Dawson	Weizen	1. 6.— 7. 6.	
	Brown Fife	Weizen	1. 6.— 7. 6.	
	Kanred	Weizen	1. 6.— 7. 6.	
	Alstroum Spelz		2. 6.— 9. 6.	
	White bearded Spelz .		2. 6.— 8. 6.	
	Black winder Zweikorn		8. 6.– 12. 6.	
	Nebraska 28	Weizen	22. 5.— 2. 6.	
	Purplestraw	Weizen	26. 5.— 2. 6.	
	Aegilops ovata		26. 5.— 3. 6.	

Wie oft, in Prozenten ausgedrückt, die einzelnen Formen dabei als ♀ oder ♂ in Bastardierungen wirkten und wie oft „Selbstbefruchtung" eintrat, zeigt die folgende Tabelle:



Als ♀	Als ♂							
	Nebraska Nr. 28	Purple-straw	Red Rock	Dawson	Brown Fife	Kanred	White bearded Spelz	Alstroum Spelz
Nebraska 28	78.4	13.0	2.9	0.6	1.9	0.2	1.3	1.7
Purplestraw	—	97.6	1.1	0.2	0.5	—	0.3	0.3
Red Rock	—	0.4	99.2	0.2	0.1	—	—	0.1
Dawson	—	0.7	—	97.5	0.3	—	0.8	0.7
Brown Fife	—	—	0.1	—	97.8	0.1	1.0	1.0
Kanred	—	—	2.2	0.7	3.0	91.1	1.5	1.5
White bearded Spelz . .	—	—	—	—	0.5	—	99.5	—
Alstroum Spelz	—	—	—	—	—	—	—	1.00

Stärker zu Bastardierungen geneigt waren darnach die an den Ort weniger angepaßten Formen Nebraska und Kanred. Sehr abgeneigt, Bastardierungen eintreten zu lassen, waren die beiden Spelzweizen, die dagegen viel Pollen für Bastardierungen mit Weizen zur Verfügung stellten.

Eine besonders vorgenommene Untersuchung zeigte bei fünf Weizen, daß Bastardierung bei Achsen zweiter Ordnung sechsmal so häufig ist als bei solchen erster. [Pfl. 964] Fruwirth.

Tierproduktion.

Fütterungsversuch über den Nährwert von Silomais.

Von **M. Monmirel**[1]).

Die Fütterungsversuche wurden ausgeführt, um den Nährwert von Silomais bei der Verfütterung an Milchkühe festzustellen. Hauptsächlich wurde untersucht, ob es nicht möglich sei, die Rübenzulage, die man den Milchkühen gewöhnlich während des Winters gibt, durch dieses Futter zu ersetzen. In einem Bestand von 37 Milchkühen wurden 15 Tiere ausgewählt, die in Lebensgewicht, Alter, Laktationszustand und Trächtigkeitsdauer möglichst übereinstimmten.

[1]) Le Lait. Lyon, 1927, a. 7, t. VII. no. 63. p. 241—256, 15 Tableaux; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau 1927, Nr. 1, S. 60.

14 Tiere davon wurden in 2 Gruppen eingeteilt. Um irgendwelche zufälligen Einflüsse auszuschalten, entsprach jeder Kuh der Gruppe I eine ganz bestimmte Kuh der Gruppe II.

Die Versuche dauerten 145 Tage. Während dieser Zeit wurde bei jedem Tier täglich die Milch kontrolliert. Das Gesamtgewicht der Tiere wurde während der Versuchsdauer dreimal bestimmt und zwar so, daß man jedesmal die Tiere an drei aufeinanderfolgenden Tagen sofort nach dem Melken am Morgen wog und aus den 3 Resultaten das Mittel zog. Die Wägungen wurden ergänzt durch Messung des Brustumfanges der Tiere um die Beziehungen zwischen den Veränderungen des Brustumfangs und des Lebendgewichts zu untersuchen.

Vorbereitungsperiode: Alle Tiere erhielten folgende Ration, die sich auf 2 Mahlzeiten verteilte: 42 *kg* Halbzuckerrüben; 3.5 *kg* Getreidespreu, 8 *kg* Luzerneheu; 1.3 *kg* Maismehl, 0.8 *kg* Erdnußkuchen, 0.8 *kg* Leinkuchen. Versuchsperiode, bestehend aus 4 Teilperioden:

1. Während fünf aufeinanderfolgenden Tagen ersetzte man fortschreitend jeden Tag eine bestimmte Menge Halbzuckerrüben durch eine entsprechende Menge Silomais und zwar entsprachen 8.5 *kg* Silomais 10 *kg* Halbzuckerrüben.

2. Während 24 Tagen erhielten die Tiere der Gruppe I 36 *kg* Silomais, während die Tiere der Gruppe II die ursprüngliche Rübenration erhielten. Der Rest der Futterration blieb für beide Gruppen derselbe.

3. Während 28 Tagen erhielten die Tiere der Gruppe I 10 *kg* Silomais und 30 *kg* Halbzuckerrüben, während die Tiere der Gruppe II 42 *kg* Rüben erhielten. Der Rest der Ration blieb wieder unverändert.

Die Schlußperiode, während der die Tiere wieder die ursprüngliche Ration erhielten, dauerte 21 Tage. Nachher ließ man die Tiere auf die Weide, setzte aber die Milchkontrolle während 8 Tagen fort, um die Wirkung der Grasfütterung im Vergleich zur Winterfütterung zu studieren. Die Tiere erhielten dabei folgendes Futter: Weide von 8 bis 16 Uhr, dazu 10 *kg* Halbzuckerrüben, 1.7 *kg*. Sporen, 4 *kg* Luzerneheu, 1.2 *kg* Erdnußkuchen, 1.3 *kg* Maismehl.

Vergleicht man die Resultate der Wägungen mit den jeweiligen Messungen des Brustumfangs, so sieht man, daß beim einzelnen Tier die Veränderung des Brustumfangs kein sicheres Maß für die

Zu- oder Abnahme des Lebendgewichtes darstellt. Nimmt man dagegen die Maße bei einer ganzen Herde, so kann man danach den Zustand der Herde beurteilen; es entspricht, einer Änderung des Brustumfangs um 1 *cm*, eine Änderung des Lebensgewichts von 10 *kg*.

Die Versuche erlauben folgende Schlüsse:

1. Der vollständige Ersatz einer Ration von 42 *kg* Halbzuckerrüben durch Silomais ist nicht möglich, weil dadurch zu starke Gaben von Silofutter nötig werden, die den Appetit der Tiere verringern und eine bemerkenswerte Abnahme der Milchproduktion zur Folge haben. Es ist unvorsichtig, an Milchkühe mehr als 20 *kg* Silomais pro Kopf und Tag zu verabfolgen.

2. Eine Mischung von 20 *kg* Silomais und 20 *kg* Halbzuckerrüben gibt ein ausgezeichnetes Futter.

3. Die Fütterung von Silomais hat keine nachteilige Veränderung der Milch zur Folge, soweit man nach dem Fortschreiten des Säuregrades während der nächsten 24 Stunden nach dem Melken beurteilen kann.

4. Der Übergang von der Winterfütterung zur Weidehaltung hat ein Ansteigen der Milchproduktion zur Folge. Selbst bei Kühen, die vor der Grasfütterung ausreichend ernährt wurden, nimmt das Lebendgewicht täglich um 500 *g* zu. Während des vorliegenden Versuches stieg die Milchleistung um 10% und die Butterproduktion um 20%. [Th. 76] Gericke.

Der Minimalbedarf des Rindviehes an Mineralien.

Von **A. Theiler, H. H. Green** und **P. J. Du Toit**[1]).

Im Anschluß an einen Versuch über den Mineralbedarf des Rindviehes wurden bei der Landwirtschaftskammer der Südafrikanischen Union Jährlingsrinder mit Rationen gefüttert, deren Rauhfutteranteil bis auf ein Minimum herabgedrückt war, und deren Kraftfutteranteil zur Befriedigung der hauptsächlichsten Bedürfnisse genügte. Das Rauhfutter bestand aus mineralstoffarmem Heu, jedoch von guter Qualität. Als Kraftfutter diente gewalztes Maisendosperm von niedrigem Mineralstoffgehalt, aber hohem Brenn-

[1]) Jour. Agr. Sci. (England). 17, S. 291—314. 1927; nach Exp. Sta. Rec. 58, S. 563. 1928.



wert und gutem Eiweißgehalt. Zwecks Sicherung des Eisengehaltes und Ergänzung des Eiweißes wurden der Ration täglich 2 Unzen Blutmehl zugelegt. Mit der Ration wurden nun verschiedene Mineralien in variierenden Mengen gefüttert, um den Minimalbedarf zu ermitteln und den Einfluß verschiedener Kalzium-Phosphorverhältnisse zu bestimmen. Schließlich wurde noch eine Ration, in der Grünfutter einen Teil des Heues ersetzte, zur Kontrolle des Vitaminfaktors verabreicht.

Es stellte sich heraus, daß der Phosphorbedarf für das Wachstum größer als der Kalziumbedarf war; ein Verhältnis von 3 : 1 von P zu Ca war nicht außergewöhnlich. 2 *g* Natriumoxyd und weniger als 5 *g* Chlor sind täglich erforderlich. Die Tiere wurden bis zum Abschluß des Wachstums gehalten, zu welchem Zeitpunkt bei Fütterung phosphorreicher Rationen die gewöhnlich alkalische Reaktion des Harnes nach der sauren Seite hin umschlug. In der Gruppe, die phosphorarme Rationen erhielt, wurden abnorme Kälber geboren. Weiter konnte durch phosphorarme Rationen das klinische Bild der Aphosphorosis erzeugt werden, die als identisch mit der natürlich auftretenden Krankheit (Stijfziekte) befunden wurde. Aphosphorosis muß nicht unbedingt die chemische Zusammensetzung der erzeugten Milch verändern, aber der anorganische Phosphoranteil des Blutes kann bei diesem Krankheitszustande auf ein Viertel des normalen herabsinken. Das Kalzium des Blutes und andere Phosphorverbindungen blieben normal. Irgendwelche Anzeichen von Vitaminmängeln der Ration wurden nicht bemerkt.

[Th. 79] Schieblich.

Versuche mit Milchvieh an der Pennsylvania Station[1]).

Der Vitamin-B-Bedarf des Kalbes. — Das Ausbleiben der Laktation bei Färsen auf einer an Vitamin B unterwertigen Ration erklärt S. I. Bechdel mit einem ungenügenden Anteil von alkalihaltigem Rauhfutter an der Ration. Eine Färse vermochte Milch zu geben, wenn der erwähnten Ration etwa 3 *lbs.* überreifes Timotheeheu zugelegt wurde.

[1]) Pennsylvania Sta. Bul. 213, S. 16—20. 1927; nach Exp. Sta. Rec. 58, S. 363. 1928.

Synthese von Vitamin B durch Bakterien im Pansen des Rindviehes. — In diesem von Bechdel, H. E. Honeywell, R. A. Dutcher und M. H. Knutsen ausgeführten Versuch wurde einer vitamin-B-arm ernährten Kuh eine Pansendauerfistel angelegt. Mengen von etwa 30 *lbs.* vergorenen Inhaltes wurden entnommen, 2 bis 5 Tage lang bebrütet, mit Alkohol extrahiert und der Extrakt an Ratten auf vitamin-B-freier Ration verfüttert. Der Rattenversuch ergab die Anwesenheit von Vitamin B in dem Extrakt. Ein Organismus, der etwa 90% der Bakterienflora des vergorenen Panseninhaltes ausmachte, wurde auf vitamin-B-freiem Nähragar gezüchtet. Dieser Bakterienrasen wurde getrocknet und an junge Ratten auf vitamin-B-freier Ration verfüttert. Es zeigte sich, daß die Bakterienzellen reich an Vitamin B waren. Diese Versuche ergaben also, daß das Rindvieh sich seinen Vitamin-B-Bedarf durch Bakterientätigkeit im Pansen selbst zu synthetisieren vermag.

Studie über den Einfluß des Mahlens des Rauhfutters auf die Verdaulichkeit der Gesamtration. — Dieser von Bechdel, P. S. Williams und C. D. Jeffries an 2 Kühen ausgeführte Versuch zeigte, daß durch das Mahlen des Heues und Mischen desselben mit dem Körnerfutter die Verdaulichkeit der Gesamtration für alle Nährstoffbestandteile heraufgesetzt wurde, die Rohfaser ausgenommen, deren Verdaulichkeit durch das Mahlen herabgesetzt wurde.

Versuche mit Magermilchpulver in den Rationen von Milchkälbern. — Bechdel fütterte eine Gruppe von 12 Kälbern im Alter von 34 bis 115 Lebenstagen mit Trockenmilchpulver. Bis zum Alter von 6 Monaten wiesen die Kälber Tagesdurchschnittszunahmen von je 1.36 *lbs.* auf und zeigten 95.7% der normalen Größe. Sie verbrauchten neben 120 *lbs.* Vollmilch durchschnittlich je 105 *lbs.* Milchpulver. Die Vorteile der Trockenmilchpulverfütterung sind Verringerung der erforderlichen Arbeit und Verminderung der sanitären Vorsichtsmaßregeln bis auf ein Minimum. Verf. empfiehlt, den Kälbern die Trockenmilch im Alter von 6 Wochen zu geben, nicht mehr als 45% der Ration in Form von Milchpulver zu verabreichen und diese Menge beim Älterwerden der Kälber einzuschränken. [Th. 80] Schieblich.



Die Beziehung zwischen dem Vitamin-B-Gehalt der aufgenommenen Nahrung und dem der produzierten Milch.

Von **S. I. Bechdel** und **H. E. Honeywell**[1]).

Die Milch dreier Kühe, die länger als 2 Jahre an der Pennsylvania Experiment-Station mit vitamin-B-armen Rationen gefüttert wurden, wurde zwecks Bestimmung ihres Vitamin-B-Gehaltes an Ratten verabreicht. Die Kühe hatten folgende Futtermittel erhalten: Getrocknete Zuckerrübenschnitzel, Maiskleber, Brei von geschältem weißem Mais, polierten Reis, Maisstärke, Kasein, Rohrzucker, Knochenmehl und eine Mineralmischung. Zwecks Zufuhr der fettlöslichen Vitamine wurde täglich Lebertran verabreicht. Eine Kuh hatte zeitweilig eine Vitamin-B-Zulage in Form von Hefeextrakt zur Ration bekommen, die sich aber für Wachstum und Wohlbefinden als überflüssig erwies und 100 Tage vor dem Kalben aus der Ration weggelassen wurde. Die Ratten wurden mit einem Durchschnittsalter von 24 Tagen auf eine vitamin-B-freie Grundration gesetzt. Die verschiedenen Gruppen von Versuchsratten erhielten tägliche Gaben von Milch der erwähnten Kühe in Mengen von 8, 10, 12, 16 und 20 *ccm* pro Ratte. Der täglichen Milchgabe wurden 2 Tropfen Lebertran, dem Trinkwasser Jod zugefügt.

Die Gruppen, die 8 und 10 *ccm* Milch erhielten, wuchsen während des Versuches nicht in normaler Weise, nahmen aber während der gesamten Versuchsperiode an Gewicht zu und zeigten keine Neigung zu Krankheitszuständen. Gruppen, die größere Mengen bekamen, wuchsen normal. Der Vitamin-B-Gehalt dieser Milch entsprach demjenigen einer Herdenmilch von Kühen auf einer guten Winterration.

Verff. schließen aus den Ergebnissen, daß der Vitamin-B-Gehalt der Milch von dem Vorhandensein dieses Vitamins in der Ration nicht abhängig ist. Es scheint, daß Kühe und wahrscheinlich auch alle anderen Wiederkäuer Vitamin B zu synthetisieren vermögen. Diese Fähigkeit ist Gegenstand weiterer Untersuchungen, die aufklären sollen, ob diese Synthese durch im Pansen normalerweise vorkommende Mikroorganismen hervorgerufen wird.

[Th. 77] Schieblich.

[1]) Jour. Agr. Research (U. S.). 35, S. 283—288, 1927; nach Exp. Sta. Rec. 58, S. 269. 1928.

Der Gehalt der Milch stallgefütterter Kühe an antiskorbutischem Vitamin während eines Jahres.

Von **E. L. Mac Leod**[1]).

Meerschweinchen auf einer in jeder Beziehung angemessenen, jedoch vitamin-C-freien Kost erhielten verschiedene Mengen Milch von Kühen, die eine aus gemischtem Getreide, Luzerneheu, Maissilage und Rüben bestehende, für Kühe als optimal anzusehende Ration bekamen. Den Kühen stand ein Auslauf zur Verfügung, doch erhielten sie das ganze Jahr über keine Weide. Die verwendeten Meerschweinchen waren normal gewachsen und wogen bei Versuchsbeginn 300 bis 350 *g*. Die Milch wurde 6 Tage der Woche gefüttert. Sie wurde zwei- oder dreimal täglich mittels eines Tropfglases verabreicht. Die verschiedenen Gruppen erhielten 30, 40 und 50 *ccm* Milch und wurden mit einer milchfreien Kontrollgruppe verglichen. Die Meerschweinchen wurden 90 Tage im Versuch gehalten, und der Grad des Skorbuts wurde nach diesem Zeitabschnitt durch Sektion festgestellt, wobei man sich der Skorbutskala nach Sherman u. a. bediente. Hierauf wurde eine andere Gruppe von Meerschweinchen in den Versuch genommen und so fort bis zu einer Gesamtversuchsdauer von einem Jahre.

Unter den 30 *ccm* Milch erhaltenden Tieren starb keines vor Beendigung der 90 Tage an Skorbut. Der durchschnittliche Skorbutgrad dieser Tiere betrug 9. Die meisten der Tiere wiesen vom 70. bis 80. Tage, dem Zeitpunkt, zu dem Skorbut einsetzte, Gewichtsverluste auf. Der durchschnittliche Skorbutgrad der 40 *ccm* Milch bekommenden Meerschweinchen war 3. Die meisten dieser Tiere wiesen keine äußerlichen Zeichen für Skorbut auf, aber bei der Sektion waren die Symptome leicht zu erkennen. Viele der Tiere hatten erkrankte Lungen. Bei den meisten der Meerschweinchen machte es Schwierigkeiten, diese zur Aufnahme von 50 *ccm* Milch zu bringen. Zwei der Tiere waren gesund und zeigten keine Anzeichen von Skorbut. Von den übrigen Meerschweinchen hatten alle bis auf eines erkrankte Lungen, und eines dieser Tiere wies Anzeichen von Skorbut auf.

Verf. schließt, daß 50 *ccm* der verwendeten Milch zur Verhütung von Skorbut für 300 *g* schwere Meerschweinchen genügen. Der Ein-

[1]) Jour. Amer. Med. Assoc., 88, S. 1947—1949. 1927; **nach Exp. Sta. Rec.** 57, S. 869. 1927.



schluß guter Silage in die Ration stallgefütterter Kühe verhindert jahreszeitliche Schwankungen des antiskorbutischen Wertes der Milch.

[Th. 78] Schieblich.

Nährwert der gehärteten Öle.

Von **Ueno Seiich**[1]).

Oliven-, Baumwollsamen-, Erdnuß-, Sojabohnen-, Sesam-, geruchloses Kokosnußöl und Lebertran wurden nach dem Wasserstoffverfahren bei 120° C und unter Bedingungen, bei denen Verluste an Vitamin *A* vermieden wurden, gehärtet.

Mit diesen gehärteten Ölen wurden nun Fütterungsversuche an Ratten angestellt, die folgende Resultate zeitigten.

In allen Fällen war der Fütterungserfolg mit dem gehärteten Öl ein besserer als mit flüssigem, was hauptsächlich darauf zurückzuführen sein dürfte, daß das gehärtete Öl zum größten Teil aus den Glyceriden der gesättigten Säuren und Ölsäuren besteht, die gegen Licht und Luft beständig sind. Überdies dürften bei der Reinigung und Wasserstoffbehandlung Toxine aus dem Öl entfernt worden sein.

Mit gehärtetem Schweinefett erzielte man keine günstigen Resultate.

Aus den Versuchen geht jedenfalls hervor, daß die gehärteten Öle als Nahrungs- und Futtermittel vorzügliche Eigenschaften aufweisen.

[Th. 75] Gericke.

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Versuche mit dem Bodenimpfstoff „Nitrofer" (Azotobacter-Mischkulturen).

Von Dr. **Zucker**[2]).

Verf. stellte Versuche an mit dem vor einigen Jahren vom Azotogen-Institut in Dresden in den Handel gebrachten Boden-

[1]) Journal of the Society of Chemical Industry, Japan, Supplemental binding, Tokio 1927, Vol. 30, Nr. 6, pp. 105 B und 106 B; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau, 1920, Nr. 1, S. 61.

[2]) Zentralblatt für Bakteriologie 1928, 2. Abteilung, 74. Band, Nr. 8/14

impfstoff „Azotobakter-Mischkulturen", die in Ungarn unter der Bezeichnung „Nitrofer" verkauft wurden. Die Wirksamkeit wurde an Hand von Gefäßversuchen geprüft mit einem Lehmboden dessen p_H-Zahl durch Kalkung auf 7.3 gebracht worden war. Als Versuchspflanze dienten Radieschen und Sommergerste. Die Impfung erfolgte genau nach Gebrauchsanweisung.

Die Ernteergebnisse zeigten weder bei Radieschen noch Gerste zwischen ungeimpft und geimpft einen Unterschied.

Auch Versuche mit Senf zeigten keine Wirkung zwischen geimpft und ungeimpft.

Um festzustellen, ob die Impfung eine erhöhte Tätigkeit des Azotobakters in der Rhizosphäre zur Folge hatte, wurde die Intensität der Stickstoffbindung im Laufe der Vegetation verfolgt. Es wurden zu diesem Zwecke alle 14 Tage aus jedem zweiten Topfe kleine Bodenproben aus der Wurzelregion herausgestochen und auf ihr Stickstoffbindungsvermögen in Mannitnährlösung untersucht.

Aus den erhaltenen Befunden konnte nicht auf eine erhöhte Azotobaktertätigkeit geschlossen werden; zugleich wurde die Intensität der Salpeterbildung geprüft. Aber auch hier konnte zwischen ungeimpft und geimpft kein Unterschied beobachtet werden. Bei der bakteriologischen Untersuchung der Impferde, die sich auf Feststellung der Anzahl der darin enthaltenen Mikroorganismen und deren Tätigkeit erstreckte, wurde festgestellt, daß sie eine verhältnismäßig hohe Zahl (ca. 7.5 Millionen) gegenüber 100 000 in 1 *g* gewöhnlichem Boden enthielt. Auch bot die Erdkultur dem Azotobakter günstige Lebensbedingungen.

Aus diesen Ergebnissen geht hervor, daß die Impfstoffe „Azotobakter-Mischkulturen" oder „Nitrofer" zwar einen für Azotobakter günstigen Nährboden darstellen, daß sie aber in Topfversuchen keine Ertragssteigerungen bewirkten. Es kann hieraus allerdings an und für sich noch kein endgültiges Urteil über den praktischen Wert dieser Impfstoffe gefällt werden, besonders da Freilandversuche nicht angestellt werden konnten. [Gä. 571] Contzen.

Über Lactobacillus acidophilus und Acidophilus-Milch.

Von **O. Druckrey**[1]).

Bei eignen Untersuchungen über Lactobacillus acidophilus, der 1900 von Moro entdeckt wurde, kam Verf. zu folgenden Ergebnissen.

Lactobacillus acidophilus kann durch geeignete Nährböden insbesondere durch Milch in seinem morphologischen und namentlich in seinen physiologischen Eigenschaften weitgehend beeinflußt werden. Als typisch sind solche Stämme anzusehen, die Maltose, Saccharose und unerhitzte Lävulose angreifen, die verhältnismäßig wenig Säure bilden, die zum größten Teile Linksmilchsäure ist, und die in der Lage sind, sich im menschlichen Darm anzusiedeln. Stämme, die Milch rasch koagulieren, besitzen die typischen Eigenschaften meist nicht mehr.

Lactobacillus bulgaricus ist als eine Abart des L. acidophilus aufzufassen, die durch langes Wachstum auf laktosehaltigem Substrat die charakteristischen Eigenschaften des letzteren namentlich auch die Fähigkeit, im menschlichen Darm zu gedeihen, verloren hat. Es konnte stets beobachtet werden, daß L. acidophilus durch Züchtung in Milch das Maltose-Fermentierungsvermögen einbüßt, aber es gelang auch, dem L. bulgaricus diese Fähigkeit anzuzüchten, obwohl hierzu längere Zeit erforderlich war.

Eine scharfe Grenze zwischen beiden Typen kann infolge dieser Schwankungen nicht gezogen werden.

Für die Herstellung einer therapeutisch wertvollen Acidophilus-Milch sollten nur solche Stämme benutzt werden, die alle charakteristischen Merkmale des L. acidophilus besitzen. Ferner ist darauf zu achten, daß eine Kultur nicht länger als 3 Wochen zur Bereitung von Sauermilch benutzt werden darf. Magermilch eignet sich besser als Vollmilch. Die fertige Milch sollte falls nötig bei Zimmertemperatur und nicht länger als 3 Tage aufbewahrt werden. Im Eisschrank geht L. acidophilus bald zugrunde.

Für die Prüfung der Kulturen und der Acidophilus-Milch des Handels ist neben dem mikroskopischen Befund und der Feststellung der gebildeten Milchsäure als Linksmilchsäure, vor allem die Isolierung der Laktobazillen und der Nachweis ihres Maltose-Fermentierungsvermögens erforderlich. [Gä. 572] Contzen.

[1]) Zentralblatt für Bakteriologie, 2. Abteilung 1928, 74. Band, Nr. 15/23.



Kleine Notizen.

Messung der Bodenreaktion. Von P. S. Burgeß[1]). Bestimmung der günstigsten Versuchsbedingungen zur Messung der p_H-Werte eines Bodens nach der elektrometrischen Methode.

Die wichtigsten Ergebnisse, zu denen der Verf. kommt, sind folgende:

1. Das geeignetste Verhältnis zwischen Wasser und Boden ist 5 zu 1 (dieses Verhältnis wird in den Laboratorien auch ganz allgemein angewendet).

2. Die Schüttelzeit beeinflußt ein wenig die Resultate. Am besten ist 30 Minuten langes Schütteln.

3. Einfluß der Austrocknung des Bodens: Verringerung der p_H um 0.2 bis 0.4. Es ist empfehlenswert mit frischen Bodenproben zu arbeiten. Hat man mit trockenen Proben gearbeitet, so ist dies ausdrücklich anzugeben.

4. Die Nitrate haben praktisch nur einen Einfluß, wenn sie in Mengen von mehr als 400 Teilen NO_3 pro Million Teile Boden vorkommen.

5. Der Einfluß der Elektrolyte wie Na_2SO_4 und NaCl besteht in einer leichten Erhöhung der Azidität.

6. Die heute allgemein übliche Aziditätsangabe in p_H ist für den Vergleich von Beobachtungen umständlich. Weisen z. B. zwei Böden die p_H-Werte von 5.2 bzw. 5.8 auf, so bedarf es erst langwieriger Rechnung, um nun in Erfahrung zu bringen, daß der erstere Boden viermal so sauer ist wie der letztere.

Schließlich bringt der Verf. noch eine sehr wertvolle Tabelle der p_H-Werte mit den entsprechenden Aziditätsgraden.

[Bo. 907] Gericke.

Die chemischen Eigenschaften eines kollidalen Tons. Von R. Bradfind[2]). Der frische Untergrund eines schweren Putnamlehmbodens, der vor allem die Prärien im Nordost-Missouri bildet, wurde in fünf Teilen Wasser durch starke Erwärmung suspendiert. Die gröberen Teile setzten sich danach infolge der Schwerkraft ab, während das feinere kolloidale Material durch eine Zentrifugalkraft von etwa 20 000 facher Schwerkraft von den anderen Bodenbestandteilen getrennt wurde. Diese Fraktion war ungewöhnlich reich an Al_2O_3 und Fe_2O_3, die fast vollständig in HCl löslich waren, was darauf hinweist, daß die kolloidale Fraktion zum größten Teil aus den vollkommen zersetzten Verwitterungsprodukten Al_2O_3, Fe_2O_3 und SiO_2 besteht. Es wurde eine synthetische Mischung dieser Kolloide hergestellt, deren chemische Zusammensetzung der natürlichen ähnlich war. Sie wurde mit den natürlichen Kolloiden auf ihre physikalisch-chemischen Eigenschaften hin verglichen. Kataphorische Untersuchungen brachten zutage, daß das natürliche Kolloid positiv, die synthetische Mischung hingegen negativ ist. Die Geschwindigkeit der Zustandsänderung wurde im natürlichen Kolloid durch geringe Säuremengen verringert und durch Alkalispuren vermehrt; größere Alkalimengen verursachten Ausflockung. In keinem Fall waren die Kolloide jedoch reversibel. Beim synthetischen Kolloid war die Pufferwirkung viel bedeutender, was scheinbar dem hohen Gehalt an freiem AL_2O_2 zuzuschreiben ist. Während das natürliche Kolloid durch mehrwertige Kationen in einem sauren Medium ausgeflockt wurde, erwies sich die synthetische Mischung gegen mehrwertige Anionen und Alkali empfindlicher. Man führte die Analysen der einzelnen Kolloidfraktionen durch, die in verdünnter Säure und verdünntem Alkali löslich waren. Durch-

[1]) Nach Journ. of the Association of Official Agricultural Chemists, Washington 1926, vol. IX. 2, p. 138—141; nach Int. Landw. Rundschau 1927, Nr. 3, S. 289.
[2]) Missouri Agricultural Experiment Station, Research Bulletin Nr. 60, S. 60, 1923; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau 1925, Bd. I, Nr. 4, S. 1163.

wegs war ein Unterschied zu bemerken. Alle Untersuchungsresultate ließen darauf schließen, daß das natürliche Kolloid eher ein Aluminiumsilikatkomplex sei als eine Mischung aus den einzelnen kolloidalen Oxyden.

[Bo. 896] Gericke.

Die Entkalkung der Böden. Von A. Démolon[1]). Der Ackerboden verliert alljährlich 600 bis 1000 *kg* pro *ha* Kalk. Die Dünger, vor allem Schlacken führen ihm nur sehr geringe Kalkmengen zu.

Die Behandlung des Unkrautes mit Schwefelsäure trägt auch zur Säurebildung bei.

Es ist an der Zeit, dem Boden Kalk zu führen u. zw. nicht in Form freien Kalkes, da dieser die saure Reaktion in eine alkalische verwandelt, sondern als zerriebene Kreide in Mengen von 800 bis 4000 *kg* pro *ha*.

Vom physikalischen Standpunkte aus besitzt der Kalk, ebenso auch Kalkstein ein großes Flockungsvermögen für Tonböden. Dem Kalkstein folgt an zweiter Stelle der salpetersaure Kalk, dann die Kalisalze, die Ammoniaksalze und schließlich die Natriumsalze. [Bo. 897] Gericke.

Salzhaltige Böden im Oran (Algerien). Von J. Manquene[2]). Beispiel für die Zusammensetzung der Salzböden: Ackerkrume 5.48 ‰, Untergrund 4.16 ‰ Chloridgehalt. Auf diesen Böden, auf denen der Wein nicht mehr gedeiht, wächst noch, wenn auch spärlich, die blaue Lupine.

Auf den Schwemmlandböden von Rivoli mit 3 ‰ und 2.18 ‰ Chloridgehalt gedeiht der Wein ebenfalls nicht mehr, nur schwach auf denen mit 1.47 ‰. Weinmißernten erhielt man ferner in Ain-Sidi-Cherif bei einem Chloridgehalt von 1.75 ‰ in der Ackerkrume und 1.31 ‰ im Untergrund.

Die Baumwolle gedeiht gut auf einem Boden mit 1.31 ‰ bzw. 2.63 ‰ Chlornatrium- und 23.80% bzw. 44.40% Kalkgehalt.

Im Nadourtal gedeihen auf Böden, die seit 50 Jahren mit 1.93 *g* Chloriden pro 1 enthaltendem Wasser bewässert werden, folgende Pflanzen gut: Artischocken, Kartoffeln, Tomaten, Kohl, Beißbeeren, Granatbäume, Quitten, Birnbäume, Brustbeerbäume und Apfelsinen. [Bo. 908] Gericke.

Keimungsversuche mit stimuliertem Reissaatgut. Von Dr. P. van der Elst[3]). Die Keimungsversuche mit Stimulation von Samen einiger javanischer Reissorten zeitigten folgende Resultate:

Eine bedeutende Verbesserung der Keimkraft des Saatgutes wurde bei jenen Samen erzielt, die infolge schlechter Lagerung einen bedeutenden Teil ihrer Keimkraft eingebüßt hatten. In noch stärkerem Maße zeigte sich diese Verbesserung bei ungenügend reifen Samen.

Die besten Resultate erzielte man mit einer 30—42 stündigen Behandlung der Samen durch 1 ‰ Tanninlösung (bei Temperaturen zwischen 24 und 29° C.) und mit Mischungen von Magnesium- und Mangansulfaten bei einer Konzentration von je 1% oder 1/2%. Letztere Behandlung soll 5 oder 9 Stunden dauern und in manchen Fällen unter Zusatz einer 1/2 bis 1/4%igen Chlorkaliumlösung vor sich gehen.

Bei Samen besserer Qualität konnte ein günstiger Einfluß der Stimulation auf die Keimung und die weitere Entwicklung kaum beobachtet werden, es sei denn bestenfalls eine geringe Beschleunigung der Keimung.

[1]) Institut national agronomique. S. 185—187. Paris 1927; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau 1925, Bd. I, Nr. 4, S. 1165.

[2]) Le Progres agricole et viticole, Montpellier 1926, an. 43, tome LXXXVI, 37, p. 260—262; nach Int. Landw. Rundschau 1927, Nr. 3, S. 289.

[3]) Landbouw, Buitenzog 1926, p. 98; nach Int. Landw. Rundschau 1927, Nr. 3, S. 290.

Die „Bistimulation“ mit „Original Prof. Dr. Popoffs Stimulationsmittel“ zeitigte bei Anwendung gemäß der Gebrauchsanweisung ein ungünstiges Resultat. Das Stimulationsmittel A, das hauptsächlich Magnesiumsulfat und Magnesiumchlorid enthält, förderte, wenn es getrennt verabreicht wurde, ein wenig die Keimung, verzögerte jedoch die weitere Entwicklung. Stimulationsmittel B, das außerdem eine bedeutende Menge von mit Natrium durchmischtem Kalium enthielt, hemmte sowohl die Keimung, als auch das weitere Wachstum. Ebensowenig vorteilhaft war das Resultat bei 24- oder 9stündiger Behandlung.

Das Verfahren könnte hingegen bei Samen, die einen großen Teil ihrer Keimkraft infolge ungeeigneter Lager- oder Transportbedingungen eingebüßt haben, für die Landwirtschaft von praktischem Werte sein. Es wird jedoch notwendig sein, für jede Pflanzenart die beste Behandlung getrennt zu bestimmen.

Das Studium der Nachstimulation von unter- oder überstimuliertem Saatgut wird sich vielleicht als wissenschaftlich sehr interessant erweisen.

[Pfl. 541] Gericke.

Chlor- und Schwefelbestimmung in Pflanzen. Von Hermann Hinglais[1]). Es handelt sich hier um eine direkte Bestimmungsmethode dieser Elemente in der Pflanze ohne vorausgehende Verwandlung der pflanzlichen Substanz in Asche. Dabei muß die Substanz (zumindest 4 *g*) in einer Verbrennungsröhre bei Gegenwart von kohlensaurem Natron auf dem Rost verbrannt werden. Eine lange Säule aus reinem Na_2CO_3 wird überdies von den ausgeschiedenen Gasen durchströmt. Die Verbrennung geschieht in einem Wasserstoffstrom. Bei diesem Vorgang, den der Verf. sehr eingehend beschreibt, müssen besondere Vorkehrungen getroffen werden. Nach der Verbrennung wird der Inhalt des Rohres in destilliertem Wasser aufgefangen, die Röhre wird mit Wasser, dem 10% Salpetersäure zugesetzt worden war, und danach mit warmem destillierten Wasser sehr sorgfältig ausgewaschen. Die so erhaltene Flüssigkeit wird sodann langsam neutralisiert (CO_2-Entwicklung) bis die Reaktion auf Lackmus sauer ist.

In dieser Flüssigkeit wird der Chlorgehalt nach der Gewichtsmethode oder, wie der Verf. meint, noch besser nach der Methode Deniges (Zyansilbermethode) bestimmt.

Auch der Schwefel wird durch diese Verbrennungsmethode bestimmt, die dank des kohlensauren Natrons die Gesamtheit des Elementes in Schwefelsäure überführt. Statt jedoch den Inhalt der Röhre mit verdünnter Salpetersäure auszuwaschen, wäscht man hier mit Salzsäure aus. Man wiegt sodann das vorhandene Na_2SO_4. Die vorhandenen Mengen sind jedoch so gering, daß der Verf. empfiehlt, 10 cm^3 N/10 Schwefelsäure (mit derselben Pipette) zuzusetzen, die dann vom Endresultat wieder abgezogen werden muß.

[Pfl. 542] Gericke.

Die Entstehung der Kohlehydrate in den Pflanzen. Von H. Colin[2]). Die Arbeit berichtet über die Geschichte und den gegenwärtigen Stand dieser Frage, die der Verf. im Lichte seiner eigenen Untersuchungen betrachtet, die sich insbesondere auf den Aufbau des Zuckers in der Rübe beziehen. Er stellt fest, daß wir, auch bei genaueren Kenntnissen über den im Blatte der Rübe vorhandenen Zucker, doch über die biochemischen Vorgänge, die sich bei der Kondensation der Hexosen zu kristallisierbarem Zucker abspielen, noch ganz im Unklaren sind.

[1]) Bulletin de Sciences pharmacologiques. Paris 1926, tome XXXIII, a. 25 II. p. 625—633; nach Int. Landw. Rundschau 1927. Nr. 3. S. 291/292.

[2]) Revue des questions scientifique. Louvain 1926, 4eme serie, tome X, fasc. 2. p. 277—304; nach Int. Landw. Rundschau 1927. Nr. 3. S. 294—295.

Was den Weizen anbelangt, so erinnert der Verf. daran, daß die Blattflächen bei Licht Saccharose, Glukose und Lävulose aufbauen. Diese Mischung wird durch die Blattnerven dem Halm zugeführt und erleidet dabei in der Blattscheide eine Veränderung; ein linksdrehendes Glukosid (Laevulosan) tritt auf und verringert das Gesamtdrehvermögen des Kohlehydratkontingentes ganz bedeutend.

Dieses Laevulosan gelangt in den Halm, sammelt sich in dessen unterem Teil bis zur Blütezeit an, um dann gegen die Ähre zu aufzusteigen, wobei es sich teilweise hydrolisiert. Man findet es in den Körnern sofort nach deren Bildung vor. Mit fortschreitender Jahreszeit nimmt der Gehalt an dieser Substanz ständig ab (6 bis 8% im frischen Samen, 0.2 bis 0.3% im reifen Samen gegenüber einer Stärkemenge von 50 bis 55% und einer kleinen Zuckermenge von 0.50% Saccharose, 0.10% Reduktionszucker). Die Aufgabe dieses Laevulosans ist noch wenig bekannt. Warum kondensieren sich die Hexosen eher zu Laevulosanen als zu Dextrin?

Der Verf. betont, daß die Stärkekörner nach ihrer Verflüssigung Glukose geben, die in der Pflanze zirkuliert, ohne eine Erklärung für das Fehlen der Zwischenstufen Maltose und Dextrin zu finden.

Die Untersuchung eröffnet zahlreiche interessante theoretische und praktische Ausblicke.

Die Synthesevorgänge zur Bildung der Kohlehydratreserven sind außerordentlich hoch. Eine Rübenwurzel, die schon 15% Saccharose enthält, hört darum nicht etwa auf, die neuen Glukose- und Lävulosezufuhren aus den Blättern in kristallisierbaren Zucker zu verwandeln.

Eine Tabelle, die die Analysenresultate der Reserveorgane zahlreicher Pflanzen in verschiedenen Entwicklungsstadien angibt, zeigt den geringen Gehalt an Reduktionszuckern in diesen Organen gegenüber den bedeutenden Mengen aufgespeicherter Kohlehydrate (Saccharose, Stärke, Inulin).

Das Fehlen der Zwischenprodukte zwischen den von den Blättern aufgebauten Zuckern und der in den Körnern aufgespeicherten Stärke ist kennzeichnend, man wird im Korn oder in der Wurzelknolle vergeblich nach Maltosen und Dextrinen als Bindegliedern zwischen der Glukose und der Stärke suchen.

Im Gegensatz zu früheren Ansichten hält der Verf. die biochemischen Synthesereaktionen für die Erklärung Lebensvorgänge in der Pflanze nicht für ausreichend. [Pfl. 538] Gericke.

Untersuchungen über den Wachstumsfaktor Wasser mit besonderer Berücksichtigung von Futtergewächsen mit mehreren Schnitten. Von Erwin Gehrmann, Königsberg i. Pr.[1]). Zur Feststellung der Beziehung eines Wachstumsfaktors auf den Ertrag der Pflanzen sind sämtliche übrigen Faktoren konstant zu halten. Es wurde die Einrichtung der Gefäßversuche zur Bestimmung des Düngerbedürfnisses des Bodens nach E. A. Mitscherlich benutzt mit zahlreichen sinnreichen Vorrichtungen zur besonderen Aufgabe der Bestimmung des Wachstumsfaktors Wasser. Als Substrat für die Pflanzen diente Hohenbockaer Glassand bei 200 Gefäßen für die wichtigsten zehn Futtergewächse. Die Wasserkapazität wurde möglichst auf der vorgeschriebenen Höhe gehalten. Gegen die Wasserverdunstung wurde die Sandoberfläche mit 500 *g* Glasperlen (Durchmesser 5—6 *mm*) bedeckt. Der Beschattungseinfluß wurde durch Gefäßkonstruktionen berücksichtigt, die inmitten, in besonderen Gefäßen eine runde Brachfläche aufwiesen. Versuche über die „Lichtintensität in ihrer Einwirkung auf die Bodenverdunstung" wurden mit der photometrischen Methode von Spirgatis durchgeführt. Der Faktor Licht wurde nach dem Ausgleichsverfahren und durch Umgruppierung reguliert. Die Bestimmung

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 1927, 65, S. 893—941.

des Gewichtes der zunehmenden Pflanzenmasse wurde wöchentlich mit Hilfe des Wirkungsgesetzes durchgeführt. Andere variable Faktoren betrafen alle Gefäße gleichmäßig.

Nach Darlegung der Art der Versuchsanstellung folgen die Versuche über „Erträge und Wasserverbrauch als Funktion der Wasserkapazität des Bodens", über „Wasserverbrauch als Funktion der Zeit" und über „den relativen Wasserverbrauch". Der Wirkungsfaktor für Wasser wird vom Verf. gefunden als $c = 0.014$. Hierfür werden die ausführlichen Belege mit graphischen und bildlichen Darstellungen erbracht. Über den Wasserverbrauch ergibt sich, daß die Reihen Futtergewächse mit einem Schnitt ganz erheblich mehr Mengen Wasser verbrauchen als die mehrschnittigen, während die zweischnittigen Versuche (Wiese) ihrerseits wieder mehr Wasser verbrauchen als die vierschnittigen (Weide).

Die einjährigen Kulturpflanzen entnehmen in der ersten Wachstumszeit dem Boden nur wenig Wasser, dann geht der Verbrauch für relativ kurze Zeit steil in die Höhe, worauf die Zunahme mit beginnender Reife wieder geringer wird. Bei den zweijährigen resp. perennierenden Futterpflanzen (ebenfalls Möhren) mit größerem Wirkungsfaktor ist die Kurve geradliniger, d. h. der Wasserverbrauch konzentriert sich nicht so sehr auf eine Periode, sondern ist die ganze Vegetationszeit hindurch ein gleichmäßiger.

Unter relativem Wasserverbrauch wird die Menge Wasser verstanden, die die Pflanze verbraucht, um 1 *g* Trockensubstanz zu erzeugen. Die Schwankungen des relativen Wasserverbrauchs sind kausal durch Gesetzmäßigkeiten bedingt. In einer als „Schlüssel" verwendbaren Übersicht wird dieses für die Versuchspflanzen vom Verf. im einzelnen nachgewiesen.

Die Ergebnisse der Arbeit zeigen nach Verf., wie der Faktor Wasser in gleicher Weise das Leben unserer Kulturpflanzen beherrscht, und daß es möglich ist, dieses funktionell zu erfassen. Sie besagen, daß die Vorgänge in der Pflanze einheitlich durch ganz bestimmte Gesetze verbunden sind, denn bei allen untersuchten Pflanzenarten hat Verf. bezüglich des Wachstumsfaktors Wasser die gleichen Gesetzmäßigkeiten feststellen können. Er fand, daß bei differenziertem Wassergehalt des Bodens die Erträge nach dem Wirkungsgesetz der Wachstumsfaktoren stiegen. Da alle übrigen Faktoren konstant gesetzt waren, war der Wirkungsfaktor für alle untersuchten Pflanzenarten derselbe. Der Wasserverbrauch folgte ebenfalls dem Wirkungsgesetz. Der Wirkungsfaktor war zu jedem Zeitpunkt der Vegetation der gleiche, unabhängig von Pflanzenart und Anzahl. Der Wasserverbrauch der Pflanze als Funktion der Zeit hat sich nach der von B. Baule aufgestellten Gesetzmäßigkeit vollzogen. [Pfl. 529] G. Metge.

Fütterungsversuche mit Milchvieh an der Illinois Station. Von W. B. Nevens[1]). Dicht gesäte Sojabohnen liefern das beste Heu. — Sojabohnenheu dicht gesäter Pflanzen wies weniger grobe Stengel auf, und die Tiere verweigerten geringere Mengen des Heues, als wenn die Sojabohnen weniger dicht gesät waren.

Leguminosenheuarten gleichen Kalkmangel bei Milchkühen aus. — Mineralzulagen zu Leguminosenheu enthaltenden Rationen in Mengen von 3—4% des Kraftfuttergemisches zeigten zu starke laxierende Wirkung; 1—2% Mineralzulagen schienen dagegen angemessen zu sein. Mineralzulagen zu Rationen, die Timotheeheu und Maissilage enthielten, vermochten ein schnelleres Absinken der Milchproduktion, als es bei Fütterung von Luzerneheu auftrat, nicht zu verhüten. Bei Milchvieh scheint bei Fütterung von Leguminosenheu und Maissilage als Rauhfutter kein Verlangen nach Kalk vorzuliegen.

[1]) Illinois Sta. Rpt. 1925, S. 90—92; nach Expt. Sta. Rec. 1927, 56, S. 271.

Silage aus unreifem Mais hat niedrigen Futterwert. — Die großen südlichen Arten spätreifen Maises, der etwa 22% Trockensubstanz enthält, lieferten Silage von guter Haltbarkeit, aber niedrigem Futterwert und geringer Schmackhaftigkeit. Eine frühreife, fruchtbare Maissorte lieferte ebenso hohe Beträge an Trockensubstanz wie die südlichen Varietäten. Säurebestimmungen zeigten nur geringe Unterschiede zwischen Silagen früh- und spätreifen Maises, doch ergab eine unreife südliche Art Silage von sehr geringer Schmackhaftigkeit für Schafe. Der Geschmack dieser Silage war sehr scharf und etwas bitter. [Th. 22] Schieblich.

Die Verdaulichkeit gewisser Abfallprodukte von Früchten für Wiederkäuer. — I. Getrocknete Orangen- und Traubenrückstände. Von S. W. Mead und H. R. Guilbert[1]). Die durchschnittliche Verdaulichkeit getrockneter Orangen- und Traubenrückstände wurde den gebräuchlichen Methoden entsprechend an 5 Hammeln, die gleichzeitig Luzerneheu erhielten, bestimmt und ist in folgender Tabelle wiedergegeben:

Verdauungskoeffizienten getrockneter Orangen- und Traubenrückstände.

Art des Futters	Trockensubstanz	Rohprotein	Ätherextrakt	Rohfaser	N-freie Extraktivstoffe
	%	%	%	%	%
Getrocknete Orangenrückstände	89.33 ± 0.31	78.54 ± 0.35	48.89 ± 1.44	83.73 ± 1.61	95 40 ± 0.17
Getrocknete Traubenrückstände	44.78 ± 0.64	24.13 ± 0.40	90.16 ± 1.24	18.54 ± 1.55	52.01 ± 1.10

Schätzungen des Futterwertes auf Grund der Verdauungsversuche zeigten, daß getrocknete Orangenrückstände mit Gerste, getrockneten Rüben und anderen Futtermitteln ähnlicher Art vergleichbar sind, während getrocknete Traubenrückstände annähernd $^2/_3$ des Futterwertes dieser Futtermittel besitzen. [Th. 23] Schieblich.

Versuche über den Einfluß von Hitze auf Milch, I, II. Von H. E. Magee und D. Harvey[2]). I. Einige durch Hitze bewirkte physikalisch-chemische Veränderungen der Milch.

II. Der Einfluß von Kostformen von frischer und vorbehandelter Kuhmilch auf den Kalzium-, Phosphor- und Stickstoff-Stoffwechsel des jungen Schweines. — Die Ergebnisse der an jungen Schweinen angestellten Stoffwechseluntersuchungen zeigen, daß die Ca-, P- und N-Retention junger Tiere bei einer erhitzte Milch enthaltenden Kostform niedriger ist als bei einer solchen, die frische oder saure Milch enthält, weiterhin, daß die Zugabe löslichen Kalziums zu der Ration mit erhitzter Milch die retenierten Ca-, P- und N-Mengen um mehr als das Gewicht des zugefügten Kalziums vergrößert. Die in der ersten Arbeit beschriebenen Änderungen im Zustand der Kolloide hatten augenscheinlich auf die N-Assimilation keinen Einfluß. Verff. nehmen daher an, daß die Verminderung des löslichen Ca durch Hitze ein wichtiger Faktor für die Herabsetzung der Ca-, P- und N-Retention junger Tiere mit Fütterung erhitzter Milch gegenüber roher Milch ist. [Th. 24] Schieblich.

[1]) California Sta. Bul. 1926, 409, S. 3–11; nach Expt. Sta. Rec. 1927, 56, S. 261.
[2]) Biochem. Jour. 1926, 20, S. 873–891; nach Expt. Sta. Rec. 1927, 56, S. 391.

Untersuchungen zur Ermittlung der für Silagezwecke geeignetsten Maistypen. Von W. B. Nevens[1]). Die Versuche zeigten, daß Mais, der zur Zeit der Ernte 25 bis 35% Trockensubstanz enthielt, Silage von besserer Haltbarkeit und höherem Futterwert lieferte als Mais, dessen Trockensubstanzgehalt außerhalb dieser Grenzen lag. Die Verdauungskoeffizienten einer Sorte früh- und zweier Sorten spätreifen Maises sind zum Vergleich angeführt.

[Th. 25] Schleblich.

Ein neuer Spirituskraftstoff für Vergasermotoren. Von Prof. Dr. H. Puchner und Dr. W. E. Fischer[2]). Die Verff. berichten über einige Versuche mit Monopolin. Dieser Kraftstoff besteht aus unvergälltem Spiritus mit Beimischung von $^1/_3$ Benzol und geringen Mengen Äther. Der Betriebsstoff wurde an 2 Motoren (2 und 6 PS) ausprobiert mit folgendem Ergebnis:

Motor	Brennstoff	Mittl. Verbrauch PS-Std. in *g*	Mehrverbrauch an Monopol %	Brennstoffpreis		Erhöhung der Brennstoffkost. bei Benzol je PS-Std. in %
				für 1 *kg* ₰	für eine PS-Std. ₰	
6 PS	Benzol.	265		50	13.35	
	(90er Handelsbenzol)		12.1			23.8
	Monopolin	297		36	10.7	
2 PS	Benzol.	276.5		50*	13.8	
	(90er Handelsbenzol)		10.1		.	26
	Monopolin	304.5		36	10.95	

Außer diesen Versuchen mit langsamer laufenden, ortsfesten Motoren haben die Verff. noch Versuche mit einem MAN-Motorpflug vorgenommen. Hierbei ergab sich ein Mehrverbrauch von Monopolin um ca. 14% gegenüber Benzol, trotzdem jedoch unter Annahme der in obiger Tabelle angeführten Preise eine Verbilligung von $21^1/_2$% bei Verwendung von Monopolin, so daß die Verff. zu folgendem Ergebnis kommen:

Zusammenfassend kann also gesagt werden, daß sich der neue Spirituskraftstoff „Monopolin" in jeder Hinsicht sowohl für die langsamer laufenden, ortsfesten und lokomobilen Motoren, wie auch für die schnell laufenden Motorpflug- und Kraftwagenmaschinen vollkommen bewährt hat und daß sich damit bei den heutigen Preisen gegenüber Benzol und Benzin-Benzolgemisch eine wesentliche Verbilligung des Kraftbetriebes erzielen läßt. Und da ferner das Monopolin im Inlande sowie zum größten Teile aus Erzeugnissen der Landwirtschaft hergestellt wird, ist sein Erscheinen auf dem Brennstoffmarkt von großer volkswirtschaftlicher Bedeutung. [Ma. 361] Giesecke.

Zuckerrübenbau auf leichtem Boden. Von Rittergutsbesitzer Schurig-Zeestow[3]). Es ist ganz selbstverständlich, daß ausgesprochener Sandboden, der auch im Untergrund Sand oder Kies hat, von vornherein für den Anbau von Zuckerrüben ausscheidet. Dagegen sind Böden mittlerer Qualität, z. B. lehmiger Sandboden oder sandiger Lehmboden und humoser Sand, vielfach recht gut zum Anbau von Zuckerrüben geeignet, wenn sich im Untergrund Lehm befindet, wenn die Feuchtigkeitsverhältnisse bezüglich des Grund-

[1]) Illinois Sta. Rpt. 1926, S. 90, 91; nach Expt. Sta. Rec. 1927, 56, S. 363.
[2]) Illustrierte Landwirtschaftliche Zeitung 1926, Nr. 2, S. 23.
[3]) Illustrierte Landwirtschaftliche Zeitung 1926, Nr. 14, S. 171.



wassers günstige sind, wenn der Boden genügend Kultur und alte Kraft hat, und wenn vor allen Dingen Kalk in ausreichendem Maße zur Verfügung steht.

Der Verf. gibt dann eine Anweisung zur Behandlung des Bodens, Drillweite und eine Übersicht der zur Kultur erforderlichen Maschinen. Eine Reihe von Abbildungen vervollständigen die Abhandlung.

[Ma. 360] Giesecke.

Arbeitsparende Maßnahmen beim Zuckerrübenbau. Von Professor Dr. Derlitzki[1]). Der Verf. bespricht diejenigen Maßnahmen, durch die besonders bei den Arbeiten der Zuckerrübenkultur die Leistung gesteigert werden kann. Es lassen sich leistungssteigernde Maßnahmen treffen bei

1. der Aufstellung der Fruchtfolge und der Schlageinteilung:
2. der Düngung, Saat und Pflege;
3. der Ernte.

Es ist sehr interessant festzustellen, wie die Erkenntnisse in der Land-Arbeitslehre mehr und mehr auf alle Gebiete der praktischen Landwirtschaft übertragen werden. Der vorliegende Aufsatz bietet ein gutes Beispiel, wie die Ergebnisse dieser verhältnismäßig neuen Arbeitsrichtung in der Praxis verwertet werden können.

Der Abhandlung sind eine Reihe Lichtbilder beigefügt.

[Ma. 359] Giesecke.

Der Einfluß der Bodenbearbeitung auf den Flächenertrag der Kulturen. Von Prof. Dr. Holldack und Dipl. Landw. Nitzsch[2]). Die Verff. bringen in ihrer Abhandlung die Ergebnisse recht interessanter Studien über

1. Einfluß der Bodenbearbeitung auf den Flächenertrag der Kulturen.
2. Veränderungen der Bodenstruktur während der Vegetationszeit bei Sand- und Tonboden mit Weizen und Roggen auf gepflügten und gefrästem Land.
3. Veränderungen der Wärmekapazität in natürlich gelagerten Ackerböden.
4. Temperaturverlauf im saatfertig bearbeiteten Ackerboden in verschiedenen Tiefen bei gefrästem und gepflügtem Boden.

[Ma. 358] Giesecke.

Die Transportfrage in der Landwirtschaft. Von A. Viestel[3]). Eingangs auf die Wichtigkeit der Beachtung der Transportfrage für die Landwirtschaft eingehend, erörtert der Verf. an Hand einer großen Anzahl von Lichtbildern die Anforderungen, die an die Ackerwagen zu stellen sind, berichtet über die Prüfung der bekannten „Viertel-Wagen" durch die landw. Masch.-Prüf.-Station Leipzig und teilt einige Neuerungen an diesen Wagen mit, von denen ich besonders auf die folgende hinweisen möchte:

Neu ist ferner an den Viertel-Wagen das Öffnen der gesamten Bodenfläche mittels Hebels. Es läßt sich eine Seitenwand des Wagens aufziehen, so daß Kurzmaterialien in wenigen Augenblicken entladen sind. Der Vorteil der Entleerung des Wagens gegenüber den Kastenwagen besteht darin, daß infolge der Muldenform des Oberwagens sich die Ladung restlos entlädt, wohingegen beim Kastenwagen ein Teil der Ladung vom Wagenboden abgeschoben werden muß. Dabei ist nicht nötig, daß die Schützen gezogen und die Spannketten gelöst werden müssen. [Ma. 354] Giesecke.

[1]) Illustrierte Landwirtschaftliche Zeitung 1926, Nr. 14, S. 172.
[2]) Illustrierte Landwirtschaftliche Zeitung 1926, Nr. 13, S. 162.
[3]) Illustrierte Landwirtschaftliche Zeitung 1926 Nr. 2, S. 22.

Gedanken zur Mechanisierung der deutschen Landwirtschaft. Von M. H. Spiller[1]). Der Verf. bringt in seinem Aufsatze keine Kritik, sondern eine Wiederholung und Zusammenfassung der Ansichten der Forscher auf den Gebieten der Mechanisierung und der Landarbeitslehre.

Lesenswert ist die Beantwortung seiner Fragestellung: „Welche Pferde- und Handarbeit kann durch Maschinen ganz oder teilweise ersetzt werden?"

[Ma. 355] Giesecke.

Meine Erfahrungen mit Ernteschutzdächern. Von Gerh. Frühe[2]). Der Verf. teilt die Erfahrungen mit, die von ihm im Jahre 1926 mit Ernteschutzdächern gemacht worden sind. Einige technische Einzelheiten werden dazu beitragen, die Einführung dieser praktischen Maßnahme zur Erntesicherung zu erleichtern.

Etliche Abbildungen zeigen, wie einfach der Aufbau solcher Dächer ist, wenngleich nicht geleugnet werden kann, daß das An- und Abfahren der Dächer eine Mehrarbeit bedeutet. [Ma. 356] Giesecke.

Normung an Ackerwagen. Von Dipl.-Ing. K. Dörffel[3]). Der Verf. erläutert den DIN-Entwurf 1 und 2 (E. 1488 bis E. 1489) betr. Ackerwagen. Es werden ausführlich die Gründe zur Schaffung dieser Entwürfe klargelegt und die Abhandlung erstreckt sich auf Nutzlasten, Spurweiten, Räder- und Achsbüchsen. [Ma. 357] Giesecke.

Literatur.

Festschrift anläßlich des siebzigsten Geburtstages von Julius Stoklasa. Dr. phil. et Dr. techn. h. c., Prof. an der tschechischen, technischen Hochschule in Prag. In Verbindung mit zahlreichen Mitarbeitern. Herausgegeben von Dr. Ing. Doerell, Supplent für Landwirtschaft und Pedologie der deutschen technischen Hochschule in Prag. Dr. Ing. Jaroslav Krizenicky, Dozent der Landw. Hochschule in Brünn. Ing. Dr. Eduard Reich, Ministerialrat im Landwirtschaftsministerium, Generalsekretär der tschechoslowakischen Akademie der Landwirtschaft. Ing. Bohus Vlacil, Prof. der Höheren landwirtschaftlichen Schule in Prag. Mit 30 Textabbildungen und 2 Tafeln. Verlag von Paul Parey in Berlin SW. 11, Hedemannstraße 28 u. 29 (434 S.) Preis RM. 22.—.

Die Festschrift zum 70. Geburtstage von Prof. Julius Stoklasa bringt einleitend eine ausführliche biographische Würdigung seiner Arbeiten und ist dadurch ein wichtiges Quellenwerk für alle landwirtschaftlichen Institute, landwirtschaftlichen Versuchsstationen, Chemiker, akademisch gebildete Landwirte usw. Das Besondere der Festschrift ist, daß die meisten wissenschaftlichen Beiträge auf die Arbeiten Stoklasas Bezug nehmen. Durch die Feder namhafter Forscher auf den verschiedenen Gebieten der modernen Landwirtschaftswissenschaft wird so ein umfassender Überblick über die grundlegenden Arbeiten, die Stoklasa geleistet, gegeben. Die Festschrift ist also nicht nur eine Ehrung des Gelehrten Stoklasa, sie stellt zugleich ein Forscherleben dar, und wird wie die Arbeiten Stoklasas zu einer Fundgrube von Anregungen für Wissenschaft und Praxis.

[Lit. 467] Red.

[1]) Illustrierte Landwirtschaftliche Zeitung 1926, Nr. 19, S. 239.
[2]) Illustrierte Landwirtschaftliche Zeitung 1926, Nr. 19, S. 238.
[3]) Illustrierte Landwirtschaftliche Zeitung 1926, Nr. 50, S. 622.

Druck von Oskar Leiner, Leipzig.

Seite

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Dr. Zucker. Versuche mit dem Bodenimpfstoff „Nitrofer“ (Azotobacter-Mischkulturen) 469
O. Druckrey. Über Lactobacillus acidophilus und Acidophilus-Milch . . . 471

Maschinen.

*Prof. Dr. H. Puchner und Dr. W. E. Fischer. Ein neuer Spirituskraftstoff für Vergasermotoren 478
*Rittergutsbesitzer Schurig - Zeestow. Zuckerrübenbau auf leichtem Boden 478
*Professor Dr. Derlitzki. Arbeitsparende Maßnahmen beim Zuckerrübenbau 479
*Prof. Dr. Holldack und Dipl.-Landw. Nitzsch. Der Einfluß der Bodenbearbeitung auf den Flächenertrag der Kulturen 479
*A. Viestel. Die Transportfrage in der Landwirtschaft 479
*M. H. Spiller. Gedanken zur Mechanisierung der deutschen Landwirtschaft 480
*Gerh. Frühe. Meine Erfahrungen mit Ernteschutzdächern 480
*Dipl.-Ing. K. Dörffel. Normung an Ackerwagen 480

Literatur.

Festschrift anläßlich des siebzigsten Geburtstages von Dr. phil. et Dr. techn. h. c. Prof. Julius Stoklasa . 480

57. Jahrgang | 11. Heft. | November 1928

BIEDERMANN'S ZENTRALBLATT

Referierendes Organ für Agrikulturchemie und rationellen Landwirtschaftsbetrieb

mit besonderer Berücksichtigung der

landwirtschaftlichen Maschinen

Fortgesetzt unter der Redaktion von

PROF. DR. M. POPP,

Vorstand der Versuchs- und Kontrollstation
der Landwirtschaftskammer für den Freistaat Oldenburg

und unter Mitwirkung von

Siebenundfünfzigster Jahrgang



Leipzig
Verlag von Oskar Leiner

Inhaltsverzeichnis

Boden. Seite

Prof. Dr. K. Kvapil und Prof. Dr. A. Nemec, Prag. Über den Einfluß des Lichtes auf einige physikalische und chemische Bodeneigenschaften in reinen Nadel- und Laubholzbeständen sowie in gemischten Beständen 481
Prof. Dr. Antonin Nemec, Prag. Über den Einfluß des löslichen Kieselsäuregehalts der Böden auf die Resorption der Phosphorsäure durch die Pflanze 483
Von W. T. Mc. George. Der Einfluß von Kieselsäure und Kalk sowie der Bodenreaktion auf die Aufnehmbarkeit von Phosphaten in Böden mit hohem Eisengehalt 484
Selman A. Waksman, New Jersey. Zellulose als eine Quelle des Humus im Erdboden 485
Prof. Dr. A. Nemec und Prof. Dr. K. Kvapil, Prag. Über den Einfluß verschiedener Waldbestände auf den Gehalt und die Bildung von Nitraten in Waldböden 487
*G. Bertrand und M. Silberstein. Der Bariumgehalt von Ackerböden . . 522
*A. Uhl. Die Ermittlung des Kalkbedarfes der Böden 522
*Leicht lösliches Kalzium im Boden im Zusammenhang zur Azidität und zum Kalkungserfolg 523
*K. Kvapil und A. Nemec. Die absolute Luftkapazität der Waldböden und ihre Azidität 523
*R. Janota. Die Rübenböden Böhmens 524

Düngung.

H. Neubauer, W. Bonewitz und A. Schottmüller. Ändert sich während einer Vegetationszeit der Vorrat des ungedüngten und gedüngten Bodens an wurzellöslichen Pflanzennährstoffen? 489
G. Hahn. Vergleichende Versuche zur Bestimmung des Phosphorsäurebedürfnisses der Ackerböden . . . 490
A. Rindell, Abo. Der Einfluß der verschiedenen Düngemittel auf die Düngewirkung der schwerlöslichen Phosphate 491
C. Dupont. Wirkung der Alkalichloride auf Pflanzen und Boden 492
H. Lundegardh. Über Kohlensäuredüngung 493
Gerlach. Versuche über die Wirkung einiger Kalisalze auf Kartoffeln bei verschiedener Anwendung. Jahrgang 1926 494
W. Johanson. Über die Ausnützung der Phosphorit-Phosphorsäure durch die Pflanzen 495
E. Blanck, F. Giesecke und H. Keese. Beiträge zur Düngewirkung des kieselsauren Kalkes 495
*F. W. Parker. Der Kohlensäuregehalt der Bodenluft als ein Faktor in der Aufnahme organischer Elemente durch die Pflanzen 524
*J. Sebelien. Die Bedeutung des animalischen Düngers 524
*A. Vozbutkaia und O. Merzlakowa. Über Vegetationsversuche mit Kalisalzen aus Solikamsk (Ural) . . . 525
*F. Münter. Jod als Rübendünger . 525
*F. Brin. Die Düngung mit Meeresalgen 525

Pflanzenproduktion.

F. Honcamp, W. Schramm und H. Wissmann. Untersuchungen über die chemische Zusammensetzuug und den Nährwert von Gelbhafer und Weißhafer sowie von den einzelnen Sortierungen derselben bei der Schuleschen Reinigungsanlage 497
W. Krüger, G. Wimmer u. Mitarbeiter. Die Beziehungen der Stoffaufnahme zur Stoffbildung bei der Zuckerrübe 500
Dr. G. Bredemann und H. Fabian. Der Einfluß der Ernährung auf den Fasergehalt und die Faserbeschaffenheit von Bastfaserpflanzen (Flachs und Nessel) 503
August Rippel und Hans Poschenrieder. Prinzipielle Bemerkungen zur Stickstoffbindung durch Mikroorganismen 506
Dr. R. Lieber, Rastatt. Morphologische und pflanzenzüchterische Betrachtungen über die Luzerne 508
U. Creuzburg, Leipzig. Untersuchungen über den Einfluß des Pflanzenbestandes auf das Bakterienleben im Boden 510
Dr. J. Steinberg, Bonn-Poppelsdorf. Beitrag zur Kultur der Korbweide 512
O. Sartorius. Über die wissenschaftlichen Grundlagen der Rebenselektion in reinen Beständen 515
*H. Zander. Ein Beitrag zur Kaliaufnahme von Roggen-Keimpflänzchen

(Fortsetzung siehe Umschlagseite III)

Jährlich erscheinen 12 Hefte. Preis für den Jahrgang Mk. 24.—

Alle Buchhandlungen u. Postanstalten nehmen Bestellungen an

Printed in Germany.

Boden.

Über den Einfluß des Lichtes auf einige physikalische und chemische Bodeneigenschaften in reinen Nadel- und Laubholzbeständen sowie in gemischten Beständen.

Von Prof. Dr. **K. Kvapil** und Prof. Dr. **A. Němec**, Prag[1]).

Aus vorläufig informatorischen Versuchen ziehen die Verff. folgende Schlüsse: Neben den anderen Vegetationsfaktoren übt das Licht im Walde einen bedeutenden Einfluß auf die Zersetzungsvorgänge der Waldstreu und des Humus sowie auf die chemische Zusammensetzung desselben aus. Die Wirkung des Lichtes kann auch an den physikalischen Bodeneigenschaften beobachtet werden.

In dieser Beziehung ist besonders die günstige Wirkung des zerstreuten Lichtes hervorzuheben, welches allgemein günstig auf die Bodenzustände wirkt, wogegen die Wirkung der direkten Sonnenbeleuchtung als ungünstig bezeichnet werden kann.

Es empfiehlt sich, die Messung der Lichtintensität in den Mittagsstunden vorzunehmen; außerdem wäre eine erhöhte Aufmerksamkeit der Bestimmung der Lichtsummen zu schenken, welche dem Waldboden in einer bestimmten Zeit zukommen.

Dem günstigen physikalischen Bodenzustande und der günstigsten Form der Humussubstanz, der in den untersuchten Beständen durch das Auftreten eines natürlichen Aufwuchses charakterisiert ist, entsprechen allgemeinMittelwerte von Lichtintensitäten und Lichtsummen.

Die Wirkung des Lichtes auf die Zersetzungsvorgänge der Humussubstanz sowie auf die physikalischen Eigenschaften des Bodens ist je nachdem, ob es sich um reine Nadelholz- oder Laubholzbestände oder um Mischbestände handelt, ziemlich verschieden.

In dichten Fichtenbeständen, in welchen zufolge eines hohen Bestandsschlusses dem Boden nur eine geringe Menge Licht zukommt, ist die physikalische Bodenstruktur ziemlich ungünstig; be-

[1]) Zentralblatt für das gesamte Forstwesen 53, 1927. Heft 5/6, S. 129—162.

sonders die Durchlüftungsverhältnisse der Bodenschichten, welche vor allem durch die absolute Luftkapazität ausgedrückt erscheinen, sind ungenügend.

Mit steigenden Werten der Lichtsummen wurden auch die physikalischen Bodeneigenschaften günstiger, die Werte der absoluten Luftkapazität steigen. Aber auch die Feuchtigkeitsverhältnisse erscheinen in den lichteren Beständen etwas günstiger als in den dichten Beständen. Die Zersetzungsvorgänge der Humussubstanz gehen in den lichten Beständen günstiger vor sich, die Qualität der Humussubstanz, besonders hinsichtlich ihres Stickstoffgehalts, ist besser. Auch der Säuregrad der Schichten sinkt in lichten Beständen sichtlich, so daß auf einen günstigen Verlauf biochemischer Vorgänge geschlossen werden kann.

In den untersuchten Buchenbeständen, welche sich allgemein als lichtere Bestände erwiesen, ist der Einfluß des Lichtes auf den Bodenzustand nicht so eindrucksvoll. Immerhin kann aber auch hier eine verbessernde Wirkung des zerstreuten Lichtes auf die physikalischen und chemischen Eigenschaften sowie auf den Säuregrad der betreffenden Schichten beobachtet werden.

Hingegen wirkt die direkte Beleuchtung des Waldbodens durch ungeschwächtes Sonnenlicht durchweg ungünstig, und zwar sowohl auf die physikalischen als auch auf die chemischen Bodeneigenschaften. Die Zersetzung organischer Substanz wird verhindert, der Humus nimmt ungünstige Formen an, der Säuregrad steigt.

In den Mischbeständen von Nadel- und Laubhölzern übt auch eine bedeutende Abschwächung der Bodenbeleuchtung keine so abträgliche Wirkung auf den physikalischen und chemischen Zustand des Bodens, wie dies in den reinen Fichtenbeständen der Fall ist. Es scheint, daß in den Mischbeständen andere Faktoren, wie z. B. die Mischung und Lagerung der Bodenstreu, einen größeren Einfluß auf die Bodenzustände ausüben, und daß überhaupt hier die Zersetzungsprozesse weit komplizierter sind als in reinen Beständen. Die direkte Beleuchtung des Bodens im Mischbestande ruft jedoch auch hier durchweg ungünstige physikalische und chemische Bodeneigenschaften hervor. [Bo. 12] G. Metge.

Über den Einfluß des löslichen Kieselsäuregehalts der Böden auf die Resorption der Phosphorsäure durch die Pflanze.

Von Prof. Dr. **Antonín Němec**, Prag[1]).

Über die Bedeutung des Siliziums als Pflanzennährstoff ist man sehr wenig unterrichtet. Aus Rothamsteder Versuchen[2]) ergab sich, daß die Kieselsäure eine gesteigerte Phosphorsäureassimilation durch die Pflanze bewirkt. Jennings[3]) berichtete über die günstige Wirkung von Kieselsäure auf die Entwicklung von Pflanzenorganismen. Die Ertragssteigerung bei Weizenversuchen schrieb er der direkten Absorption von Kieselsäure zu. Nach Lemmermann und Wießmann[4]) wirkt Silizium bis zu einem gewissen Grade phosphorsäuresparend, es übt lösende Wirkung auf die Bodenphosphate aus. Verf. berichtet über ausführliche Untersuchungen, in denen der Gehalt an nicht abspaltbarer, wasserlöslicher Kieselsäure verschiedener Böden verfolgt, mit einigen anderen Bodeneigenschaften und besonders mit der Phosphorsäurebedürftigkeit nach der Keimpflanzenmethode von Neubauer in Vergleich gesetzt wurde, um die Wirkung des natürlichen Kieselsäuregehalts von Böden auf die Intensität der Phosphorsäureassimilation und somit auf ihre ertragssteigernde Wirkung zu erforschen.

Zur Bestimmung des Kieselsäuregehalts in wässerigen Bodenauszügen wurde die für den vorliegenden Zweck besonders bearbeitete kolorimetrische Methode von Bell und Doisy[5]) verwendet. Die Bestimmung des Phosphorsäuregehalts erfolgte nach Atkins Verfahren[6]).

Aus den Ergebnissen folgert Verf., daß die höchsten Phosphorsäuremengen durch die wachsenden Roggenpflanzen nur aus den Böden resorbiert wurden, welche den größten Kieselsäuregehalt des wässerigen Bodenauszuges aufwiesen, und umgekehrt, daß die kieselsäurearmen Böden die geringste bzw. negative Phosphorsäureaufnahme zeigten. Der natürliche Kieselsäuregehalt des Bodens bewirkt

[1]) Biochemische Zeitschrift, 1927, Bd. 190, Heft 1 — 3, S. 42 — 56 (nach Sonderabdruck).

[2]) A. D. Hall und G. T. Morrison, Proc. of. Roy. Soc. London 77, 1906, 455.

[3]) D. S. Jennings, Soil Science, 7, 1919, 201.

[4]) Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung 1, A, 1922, 185; 4, A, 1925, S. 73, 265.

[5]) Journ. of Biolog. Chem. 44, 1920, 55.

[6]) W. R. G. Atkins, Journ. of Agric. Science 14, 1924. 192.

danach eine beträchtliche Steigerung der Resorption von Bodenphosphorsäure, ähnlich wie dies durch künstliche Zugabe von löslichen Silikaten bzw. kolloidaler Kieselsäure von L e m m e r m a n n u. a. nachgewiesen wurde. Felddüngungsversuche zeigten, daß eine ertragsteigernde Wirkung von Phosphorsäuredüngung zu Zuckerrüben besonders in den Fällen gesichert wurde, wo der nach dem kolorimetrischen Verfahren festgestellte Kieselsäuregehalt des Bodens weniger als 20 *mg* SiO_2 in 1 *kg* betrug.

Hinsichtlich der Beteiligung komplexer Kieselsäureverbindungen wie Humuskieselsäure an der Steigerung der Phosphorsäureresorption liegen Ergebnisse nicht vor. [Bo. 13] G. Metge.

Der Einfluß von Kieselsäure und Kalk sowie der Bodenreaktion auf die Aufnehmbarkeit von Phosphaten in Böden mit hohem Eisengehalt.

Von **W. T. Mc. George**[1]).

Auf den Hawai-Inseln besteht ein tiefgreifender Unterschied im Düngebedürfnis des Bodens darin, daß die Hochlandböden sehr stark auf Phosphorsäuredüngung reagieren, während dies bei den Flachlandböden nicht der Fall ist. Es war anzunehmen, daß der Grund in der verschiedenen Aufnehmbarkeit der Phosphorsäure zu suchen sei, und es wurden daher 39 Bodenproben, von denen 14 auf Phosphorsäure reagierten, während 25 keine Phosphorsäuredüngewirkung erkennen ließen, ausgewählt und untersucht.

Bei der Bestimmung der relativen Löslichkeit der Kieselsäure durch Ausziehen des Bodens mit 1%iger Zitronensäurelösung sowie mit 4% Salzsäure ergaben beide Methoden, daß eine bessere Aufnehmbarkeit der Phosphorsäure auch mit einer starken Löslichkeit der Kieselsäure verbunden ist. Der Phosphorsäuregehalt des Saftes von Zuckerrohr war auf denjenigen Böden, die einen hohen Kieselsäuregehalt aufwiesen, hoch, waren dagegen die Böden kieselsäurearm, so war auch der Phosphorsäuregehalt des Saftes niedrig. Eine Phosphorsäuredüngung konnte hier wohl die Ertragsmenge, jedoch nicht den Phosphorsäuregehalt des Saftes stark heben, so daß ge-

[1]) Soil Science 1924, Bd. 17, S. 463; nach Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde 1928, Bd. VII, Teil B.

schlossen werden muß, daß für den Phosphorsäuregehalt des Saftes die Menge der aufnehmbaren Kieselsäure eine ausschlaggebende Rolle spielt.

In den untersuchten Böden sind große Mengen von Aluminiumphosphat und geringere von Eisen- und Kalkphosphat vorhanden. Dort, wo ein Überschuß an Kalk vorhanden war, war die Aufnehmbarkeit der Phosphorsäure durch das Zuckerrohr hoch, obgleich fast dieselben Mengen von Eisen und Aluminium im Boden vorlagen. Daher ergaben auch in Hawai die normalen Eisen- und Aluminiumphosphate eine Phosphorsäurewirkung.

Die Hochlandböden, die geringeren Kalkgehalt, höheren Säuregrad und größere Mengen löslichen bzw. aktiven Aluminiums aufwiesen, zeigten auch geringere Aufnehmbarkeit der Phosphorsäure, trotzdem in dem Gesamtgehalt an Gesamtphosphorsäure kaum ein Unterschied zwischen den Flach- und Hochlandböden festzustellen ist. Der Kalkgehalt und der Säuregrad sowie die Natur der Bodensäure sind für die Aufnehmbarkeit der Bodenphosphorsäure mit ausschlaggebend. [Bo. 4] Gericke.

Zellulose als eine Quelle des Humus im Erdboden.

Von **Selman A. Waksman,** New Jersey[1]).

Nach Besprechung einschlägiger Forschungsergebnisse berichtet Verf. über eigene Versuche, deren Hergang und Erfolg in folgender Zusammenfassung zum Ausdruck kommt:

1. Die Zellulose wird in der Natur hauptsächlich unter der Mitwirkung von vier Organismengruppen zersetzt: a) von Pilzen, die am häufigsten in sauren und gut durchlüfteten Böden sind. Diese Pilze umfassen eine große Menge Arten, die sich unter den Ascomyceten, Basidiomyceten und Fungi imperfecti finden; b) von aeroben Bakterien, die am aktivsten in neutralen, alkalischen und schwach sauren Böden sind. Der Boden muß hierbei gut durchlüftet sein und freie Basen ($CaCO_3$) enthalten. Zu diesen aeroben Bakterien gehören verschiedene Spirillen oder sogenannte Spirochaeten, Vibrionen und sporenbildende wie nichtsporenbildende Bakterien; c) von Actino-

[1]) New Jersey Agricultural Experiment Station, Abt. für Bodenchemie und -Bakteriologie, Mitteilung 350; nach Sonderdruck aus „Zellulosechemie“, 8, 1927, Heft 9/10.



myceten, die unter Bedingungen, wie sie für die aeroben Bakterien gelten, aktiv sind, besonders wenn der Feuchtigkeitsgehalt unter dem optimalen liegt: d) von anaeroben Bakterien, die in sumpfigen Böden und unter allgemeinen anaeroben Bedingungen wirksam sind.

2. Die Zersetzung der Zellulose ist stets von der synthetischen Bildung beträchtlicher Mengen Zellsubstanz durch die in dem Prozeß aktiven Mikroorganismen begleitet. Da diese Zellsubstanz eine bestimmte Menge Stickstoff enthält, und da diese zellulosezersetzenden Organismen unfähig sind, atmosphärischen Stickstoff zu binden, so muß die Zersetzung der Zellulose zur Umwandlung anorganischen Stickstoffs in komplexe organische Stickstoffverbindungen führen, welche einen Bestandteil der mikrobiellen Zellsubstanz darstellen. Es wurde festgestellt, daß es ein bestimmtes Verhältnis zwischen der zersetzten Zellulose und dem von den Organismen zur Synthese der Zellsubstanz gebrauchten Stickstoff gibt. Dieses Verhältnis ist etwa 30 : 1 für die Pilze und die aeroben Bakterien. In Gegenwart anderer Mikroorganismen, die nicht die Zellulose zersetzen, jedoch die synthetische Zellsubstanz angreifen, wird ein Teil des Stickstoffs wieder in anorganische Form umgesetzt. Dieser wird z. B. in Gegenwart eines Zellulose-Überschusses wiederum assimiliert und führt so zur Erweiterung des Zellulose-Stickstoff-Verhältnisses.

3. Die synthetisch gebildete Zellsubstanz kann bis zu 20—30% der zersetzten Zellulose betragen. Wenn die synthetische Zellsubstanz ihrerseits der Zersetzung verfällt, so bleiben gewisse Bestandteile zurück, die in ihren chemischen Reaktionen den Ligninen und den Humussäuren ähneln, die aber in Alkali nicht löslich sind und 3—5%igen Stickstoff enthalten. Diese sind gegen Zersetzung widerstandsfähiger als die anderen Zellbestandteile. Während die gesamte synthetisch gebildete organische Substanz mit all ihren charakteristischen Eigenschaften zu dem Bodenhumus beisteuert, tragen die alkalilöslichen Bestandteile der synthetisch-organischen Substanz zu den sogenannten „Humussäuren“ bei.

4. Die Ergebnisse drängen dazu, weiterhin die vorher aufgestellte Theorie zu bestätigen, daß organische Bodensubstanz oder Boden-„Humus“ sich aus zwei Gruppen von Substanzen verschiedenen Ursprungs zusammensetzt: a) Bestandteile aus Pflanzenmaterial, welche der Zersetzung widerstehen, wie Lignin, Cutin usw.; b) Bestandteile der synthetischen Zellsubstanz, welche der



Zersetzung widerstehen. Diese Zellsubstanz ist aus der Tätigkeit von Mikroorganismen hervorgegangen, welche Zellulose, Pentosane, Stärke, Zucker und Protein als Energiequelle benutzen.

5. Diese organische Materie oder der „Humus" sammelt sich nur bei niedriger Temperatur unter anaeroben und sauren Bedingungen an. Unter aeroben Bedingungen wird dieser „Humus" einschließlich des Lignins, der Fette, Wachse und der synthetischen Zellsubstanz, bei hohen Temperaturen in Gegenwart freier Basen durch gewisse spezifische Organismen zersetzt, wie Verf. zu zeigen gedenkt. [Bo. 9] G. Metge.

Über den Einfluß verschiedener Waldbestände auf den Gehalt und die Bildung von Nitraten in Waldböden.

Von Prof. Dr. **A. Němec** und Prof. Dr. **K. Kvapil,** Prag[1]).

Die zur Ernährung der Holzpflanzen benötigte Stickstoffmenge rührt fast vollständig von den Zersetzungsprodukten der organischen Substanzen her, die in Streu- und Humusschichten der Waldböden enthalten sind. Mehr als wahrscheinlich darf angenommen werden, daß der bewegliche Nitratstickstoff die günstigste Stickstofform für die Ernährung auch der forstlichen Bestände vorstellt. Die Verff. haben den Nitratgehalt in verschiedenen Bodenschichten unter verschiedenen Holzarten verfolgt und den Einfluß der Bestände auf Nitrifikationsvorgänge in typischen Waldbodenschichten untersucht. Die Hauptergebnisse bestätigen H. Hesselmans[2]) Untersuchungen und werden folgendermaßen zusammengefaßt:

1. Der Nitratgehalt in Waldböden variiert je nach der Tiefe der Schicht. Die obersten Streu- und Mullschichten sind in der Regel die nitratreichsten. Der jeweilige Zustand des Nitratgehaltes einer Waldbodenschicht ist für die Beurteilung der Fähigkeit der Waldvegetation und der Holzarten, Stickstoff in dieser leicht zugänglichen Form zu liefern, nicht ausschlaggebend.

2. Die Nitrifikationsmethode von Remy[3]) unter Zuhilfenahme von Nährlösungen stellt nicht das entsprechende Mittel zur Bestimmung der Intensität von Nitratbildung im Boden vor. Die

[1]) Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen 1927, Heft 6/7, S. 322—412.
[2]) Meddel. fran Statens Skogsförsöksanstalt 2, 1917, S. 923.
[3]) Zentralblatt für Bakteriologie 1902, II. Abt., 8. S. 657.

natürliche Anhäufung von Nitratstickstoff in ausreichend feuchten Bodenproben, welche während mehrwöchiger Lagerung stattfindet, bietet ein Bild des Nitratbildungsvermögens, welches den Verhältnissen in der Natur am meisten nahe erscheint.

3. Die Humusschichten in Nadelholzbeständen mit vegetationsloser Bodenoberfläche, welche die höchsten in den Waldgebieten beobachteten Säuregrade aufweisen, zeigen allgemein eine ausgesprochene Neigung zur Denitrifikation. Weniger saure Humusschichten und Untergrundböden der Koniferenbestände mit vegetationslosen oder moosbedeckten Oberflächen (Hylocomium, Hypnum, Dicranum und Polytrichum) bilden keine Nitrate aus den stickstoffhaltigen Stoffen der Streuschichten, zeigen aber auch nicht Denitrifikationsvorgänge in einem Umfange, welcher die Grenze der zulässigen Versuchsfehler überschreiten würde.

4. Nadelholzbestände mit einer Humusdecke, welche als Träger von saftiger Pflanzenvegetation, Sträuchern und Halbsträuchern gekennzeichnet ist, zeigen ein beträchtliches Nitrifikationsvermögen auch in dem Falle, wo der Säuregrad des Bodens höhere Werte aufweist. Sehr intensive Nitratbildung wurde in Beständen mit Rubus idaeus und Rubus nemorosus festgestellt; diese Sträucher reihen sich zu den ausgesprochen nitratophilen Pflanzenarten.

5. Nach Abholzung von Fichtenbeständen findet eine auffallende Steigerung des Nitrifikationsvermögens der Humusschichten statt. Diese Erscheinung geht Hand in Hand mit dem Auftreten von einer typischen Standortsflora, z. B. Rubus idaeus, Epilobium angustifolium, Galeopsis spinosa, Mercurialis perennis u. a. Durch Einwirkung der direkten Sonnenstrahlen werden die Nitratbildungsprozesse bei der Zersetzung von organischen Streustoffen wesentlich unterstützt.

6. In Buchenwäldern und anderen Laubholzbeständen mit vegetationsloser oder moosbedeckter Oberfläche gehen meistens keine Nitrifikationsprozesse vor sich. Höherer Aziditätsgrad der Bodenschichten dieser Bestände unterstützt die Neigung zur Denitrifikation. Lichtzutritt wirkt auch hier günstig auf Nitratbildung.

7. In Böden der Laubholzarten mit Pflanzenvegetation werden Stickstoffverbindungen weit mehr nitrifiziert als in Laubholzbeständen, die keine Standortsvegetation aufweisen. Gewisse typische Standortspflanzen oder Pflanzenassoziationen können als Weiser des

Nitrifikationsvermögens von Waldböden in Betracht kommen. In Buchenwäldern des Oxalistypus zeigen Humus- und Streuschichten geringere Nitrifikationsfähigkeit als in Waldtypen, welche durch Auftreten von Asperula odorata, Anemone hepatica, Mercurialis perennis, Epilobium angustifolium, Paris quadrifolia und Rubus idaeus gekennzeichnet sind, wo der Stickstoff organischer Verbindungen der Streu- und Mullschichten leicht in Nitratform überführt wird.

8. Bodenschichten der Mischbestände, welche aus Nadel- und Laubholzarten zusammengesetzt sind, zeigen günstigere Bedingungen für Nitratbildung als reine Nadelholz- oder Laubholzbestände auch in den Fällen, wo nicht ausreichender Luftzutritt zur Bodenoberfläche infolge dichten Kronenschlusses die Entwicklung der Standortsflora hintanhält. [Bo. 11] G. Metge.

Düngung.

Ändert sich während einer Vegetationszeit der Vorrat des ungedüngten und gedüngten Bodens an wurzellöslichen Pflanzennährstoffen?

Von **H. Neubauer, W. Bonewitz** und **A. Schottmüller**[1]).

Es wurden Versuche mit leichtem und schwerem Boden in Vegetationsgefäßen ohne Pflanzenbestand ausgeführt. Der Zweck der Versuche war, nach der Keimpflanzenmethode festzustellen, ob sich der Gehalt eines Bodens an Kali und Phosphorsäure in wurzellöslicher Form während einer Vegetationszeit unverändert verhält, oder ob Veränderungen eintreten, namentlich dann, wenn der Boden einer etwas höheren Temperatur ausgesetzt ist. Unter den vorliegenden Versuchsbedingungen ließ sich in brachliegenden Böden innerhalb einer natürlichen Vegetationszeit keine Veränderung im Gehalt an wurzellöslichen Nährstoffen im Sinn der Keimpflanzenmethode nachweisen.

Auch die Ausbeutbarkeit der in Form von Stalldünger, Kaliumchlorid, Superphosphat und Thomasmehl zugesetzten Pflanzennährstoffe Kali und Phosphorsäure erhielt sich während der ganzen

[1]) Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde 1928, Tl. A, Bd. 12, S. 108.

Vegetationszeit auf dem bald nach der Düngung angenommenen Stand.

Nach der Keimpflanzenmethode wurden rund neun Zehntel des in den Boden gebrachten Düngerkalis als wurzellösliches Kali gefunden. Bemerkenswert war die gute, derjenigen des Kaliumchlorids durchaus nicht nachstehende Ausbeute des Stalldüngerkalis.

Die nach der Keimpflanzenmethode bestimmte Ausbeute der Düngerphosphorsäure war viel geringer als die des Kalis. Sie betrug nur rund zwei bis drei Zehntel bei Superphosphat und Thomasmehl. Im schweren Boden war das Superphosphat dem Thomasmehl überlegen, dagegen war die Ausbeutbarkeit der Thomasmehlphosphorsäure im leichten Boden der Superphosphatphosphorsäure gleich. Die Beidüngung von Kaliumchlorid hatte auf die Ausbeutbarkeit weder der Superphosphat-, noch der Thomasmehlphosphorsäure einen deutlichen Einfluß. Bemerkenswert war die Leistung des Stalldüngers, dessen Phosphorsäure die Ausbeutbarkeit der mineralischen Düngemittel namentlich im schweren Boden weit übertraf.

[D. 83] Gericke.

Vergleichende Versuche zur Bestimmung des Phosphorsäurebedürfnisses der Ackerböden.

Von **G. Hahn**[1]).

Verf. stellt es sich zur Aufgabe, durch vergleichende Versuche mit Bodenanalysen zur Lösung der Frage des Phosphorsäurebedürfnisses der Böden beizutragen. Er bespricht zunächst die bisherigen Methoden (Behandlung des Bodens mit verschiedenen Lösungsmitteln), die zur Bestimmung des Phosphorsäurebedürfnisses vorgeschlagen worden sind. Zu seinen eigenen Versuchen wählt er 30 Böden heraus, die nach der Methode M i t s c h e r l i c h entweder besonders arm an Phosphorsäure waren oder die einen mittelmäßigen bis genügenden Vorrat an Phosphorsäure hatten. Das Phosphorsäurebedürfnis wurde bei diesen Böden nach den Methoden L e m m e r m a n n (relative Löslichkeit), N e u b a u e r (Keimpflanzenmethode) und nach der Methode der Behandlung des Bodens mit Kohlensäure bestimmt. Ausführliche Tabellen enthalten die ein-

[1]) Botan. Archiv 1927, Bd. 20, Heft 3/4, S. 223; nach Fortschritte der Landwirtschaft 1928, Heft 8, S. 425.

zelnen Werte. Auf Grund der gefundenen Zahlen sind in den Tabellen kurze Vermerke über das Phosphorsäurebedürfnis der Böden gemacht, so daß man die praktischen Folgerungen aus den Ergebnissen der verschiedenen Bestimmungsmethoden gut miteinander vergleichen kann. Verf. kommt auf Grund seiner Versuche zu dem Schluß, daß sowohl die Methode von Lemmermann wie auch von Neubauer keine absolut sicheren Zahlenwerte über den Vorrat an aufnehmbarer Phosphorsäure bzw. über das Phosphorsäurebedürfnis geben, sondern nur gewisse Anhaltspunkte. Die Keimpflanzenmethode müßte nach Ansicht des Verf. noch weiter ausgebaut werden; bis dahin dürfte die Methode Lemmermann einen einfacheren, schneller durchzuführenden und daher auch billigeren Weg bilden, um einen Einblick in das Phosphorsäurebedürfnis eines Bodens zu gewinnen. Übereinstimmungen zwischen den Ergebnissen der Methoden Lemmermann und Neubauer konnten nicht festgestellt werden. Dasselbe gilt für die Ergebnisse der Methoden Neubauer und der mit Behandlung des Bodens mit Kohlensäure. [D. 81] Gericke.

Der Einfluß der verschiedenen Düngemittel auf die Düngewirkung der schwerlöslichen Phosphate.

Von **A. Rindell,** Abo [1]).

Verf. geht davon aus, daß die Löslichkeit eines in ungelöster Form anwesenden Elektrolyten durch die Anwesenheit eines anderen Elektrolyten vermindert wird, der mit dem ersteren ein gleiches Ion besitzt und diese umgekehrt sich vergrößert durch Hinzutreten von Elektrolyten vermindert wird, der mit dem ersteren ein gleiches Ion besitzt und diese umgekehrt sich vergrößert durch Hinzutreten von Elektrolyten, die mit ihm keine gleichen Ionen aufweisen. Die in Wasser schwer löslichen Phosphate sind bezüglich aller die Löslichkeit mindernden Faktoren sehr empfindlich. Die angeführten Versuchsergebnisse bestätigen dies, indem Superphosphat am wenigsten und Knochenmehl am meisten durch kohlensauren Kalk in ihrer Löslichkeit beeinträchtigt werden. Es erscheint ausgeschlossen,

[1]) Nordisk Jordbrugsforskning, Jahrg. 3—4, 1 1921—22; nach Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung 1928, A. Wissenschaftlicher Teil, XII. Bd., Heft 2.

diese Unstimmigkeiten anders als durch die elektrolytische Dissoziationstheorie zu erklären. Bei Gefäßversuchen bestätigte sich, daß einzelne Salze eine Steigerung oder Minderung der Düngewirkung der Phosphate hervorrufen und zwar verliefen die Abweichungen immer in der Richtung wie der eingangs erwähnte chemische Lehrsatz angibt. Bei Feldversuchen hat man keine positiven oder negativen Wirkungen wahrnehmen können, die als die Löslichkeit des Düngemittels befördernd gedeutet werden könnten. Vielmehr dürfte die in einzelnen besonderen Fällen und nach langdauernder Anwendung physiologisch saurer oder basischer Düngemittel in Erscheinung tretende Änderung in der Reaktion der Bodenflüssigkeit sich in einem gewissen Grade in Abhängigkeit von der Düngewirkung des Phosphates geltend machen. [D. 87] Gericke.

Wirkung der Alkalichloride auf Pflanzen und Boden.

Von **C. Dupont**[1]).

Auf alkalischen Böden vermindern alkalische Chloride die Alkalität der löslichen Mineralbestandteile; ist der Boden aber kaliarm und die Alkalität der löslichen Mineralbestandteile gering, so tritt das Umgekehrte ein, d. h. das Kalichlorid erhöht dann die Alkalität der löslichen Mineralstoffe. Die Verringerung der Alkalität der löslichen Mineralstoffe unter dem Einfluß der Chloride ist nur der Ausfällung des Kalkes aus dem $CaCl_2$ der Pflanzen zuzuschreiben. Diese Ausfällung ist wieder auf das K_2CO_3 zurückzuführen, das sich während des Vorganges gebildet hat. Die Umwandlung des KCl_2 in $CaCl_2$ hängt vollkommen dem Adsorptionsvermögen ab; sie ist in kieseligen Böden, da arm an kolloiden Stoffen nur gering, in tonigen Böden ist sie aber eine vollkommene. Die Ca-Salze üben nur geringen Einfluß auf die Adsorption des K aus, während sie auf die Adsorption des Na hemmend wirken und die Bildung von CaCl auf Kosten des NaCl vermindern. Nun wird Sylvinit immer stärker von der Landwirtschaft verwendet; er enthält KCl; NaCl; das $CaCl_2$, das sich auf Kosten des KCl gebildet hat, verhindert die Umwandlung des NaCl und schwächt daher die Entkalkung ab, die durch

[1]) Ann. de la science agronomique francaise et etrangere 1924, 41, 369; nach Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde 1928. Bd. XII, Heft 2, Teil A, S. 131.

dieses Salz entstehen könnte. Um Sylvinit zu gebrauchen, vermeide man folgende Gefahren: Die Giftwirkung der Chloride, daher Ausstreuen des Düngers lange vor der Saat; die Verluste durch Drainagewasser, die sich aus der unvollkommenen Adsorption des K durch den Boden ergeben, daher streue man das Düngemittel als Kopfdüngung im Frühjahr. Ferner vermeide man die Anreicherung der Tonkolloide des Bodens mit Na und dadurch resultierende Entkalkung und elende physikalische Bodenbeschaffenheit. Die Gefahr wird groß, wenn der Boden kalkarm ist und mit zuviel Sylvinit gedüngt wird. [D. 89] Gericke.

Über Kohlensäuredüngung.

Von **H. Lundegardh**[1]).

Die Aufnahme der Kohlensäure durch die Pflanzen ist unmittelbar abhängig von dem Lichtfaktor. Dieser befindet sich immer im Maximum und der Kohlensäurefaktor im Minimum. Die Intensität der Kohlensäureassimilation verläuft bei den meisten Pflanzen nahezu proportional dem Kohlensäuregehalt der Luft und zwar besonders, wenn die Kohlensäurekonzentration in dieser sehr schwach ist. Verf. hat in seinem Laboratorium seit mehreren Jahren Versuche zu diesen Fragen angestellt und dabei einen wesentlich bisher stets gemachten Fehler unterlassen, der darin bestand, daß die Menge der den Pflanzen zugeführten Kohlensäure gemessen wurde, nicht aber die Konzentration, in welcher die Kohlensäure den Pflanzen zur Verfügung stand. Die Kohlensäurekonzentration der Bodenluft ist 0.3 %, d. h. zehnmal höher als die der freien Luft, mithin findet eine Diffusion aus dem Boden in die untersten Luftschichten statt und erfolgt so ein Ersatz der von den Pflanzen verbrauchten Mengen. Die Kohlensäure ist das Ergebnis der im Boden auf bakteriellem Wege vor sich gehendem Oxydationsprozesse, die im Laufe der Vegetationszeit etwa so viel Kohlensäure liefern wie von den Pflanzen benötigt wird. Das Ziel einer Kohlensäuredüngung muß daher darin bestehen, den Kohlensäurefaktor auf 100 zu halten. Über ungedüngten Feldern ist der Kohlensäurefaktor stets kleiner als über

[1]) Nordisk Jordbrugsforskning 1923/24, 5/6, 437; nach Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde 1928, Teil A, Bd. XII, Heft 2, S. 134.



gedüngten und zwar ist diesbezüglich unwesentlich, ob die Düngung in organischer oder mineralischer Form gegeben wird. Besonders die Düngung mit Phosphaten und Nitraten reizt die Bakterien zu verstärkter Lebenstätigkeit und steigert damit die Entwicklung von Kohlensäure. Es tritt dadurch allerdings ein Ausverkauf des Humuskapitals des Bodens ein. [D. 90] Gericke.

Versuche über die Wirkung einiger Kalisalze auf Kartoffeln bei verschiedener Anwendung. Jahrgang 1926.

Von **Gerlach**[1]).

Diese Versuche der Kartoffelbau-Gesellschaft laufen unter Leitung von Prof. Gerlach im dritten Jahre. 40% iges Kalisalz, schwefelsaures Kali, schwefelsaure Kalimagnesia werden untereinander und zu verschiedenen Anwendungszeiten geprüft. Die meisten Versuche wurden mit Kontrollparzellen durchgeführt. Vorfrucht war in der Regel Winterung. Die Kartoffel erhielt meist eine Stallmistdüngung, außerdem noch Kunstdünger. In den Versuchen wurden etwa 40 Sorten angebaut. 18 Einzelberichte werden veröffentlicht. Die Witterung war im Versuchsjahre 1926 ungünstig. Stärkerer Befall von Phytophthora trat auf und die Ernte war infolgedessen niedriger als in den beiden Vorjahren. Die Erträge schwanken von 100.5 *dz* bis zu 284.3 *dz* Kartoffeln je Hektar. Den größten Einfluß auf den Ertrag hat sicherlich die Sorte und das Saatgut. Die Bestellung sowie die Düngung, insbesondere die Stickstoffdüngung spielen ebenfalls eine große Rolle. Die Ertragssteigerung durch die drei Kalisalze war im Versuchsjahr gering. Der Stärkegehalt wird bei 40% igem Kalisalz gedrückt, bei den anderen Salzen nur unwesentlich erhöht. Um den Einfluß der Anwendungszeit festzustellen, wurden alle Kalisalze 14 Tage vor und 14 Tage nach dem Legen und vor dem letzten Häufeln ausgestreut. Die Unterschiede in der Anwendungszeit sind bei den drei Salzen gering. Im Gesamtdurchschnitt der letzten drei Jahre brachten die Kalisalze Mehrerträge von 11.5 *dz* bis 13 *dz*. Durch das 40% ige Kalisalz wurde der Prozentgehalt der Knollen an Stärke herabgesetzt.

[1]) Kartoffel 1927, Jahrg. 7, Nr. 14, S. 164; nach Fortschritte der Landwirtschaft 1928, Heft 8, S. 368.

Die beiden schwefelsauren Salze erhöhten den Gehalt an Stärke schwach. Die Zeit des Ausstreuens der Kalisalze blieb fast ohne Einfluß auf Ertragshöhe und Stärkegehalt. [D. 82] Gericke.

Über die Ausnützung der Phosphorit-Phosphorsäure durch die Pflanzen.

Von **W. Johanson**[1]).

Die vorliegende Arbeit sollte die Frage beantworten: Hat die physiologische Reaktion der Stickstoffdünger Einfluß auf die Fähigkeit höherer Pflanzen, Phosphorit-Phosphorsäure aufzunehmen? Als Versuchspflanzen dienten Hafer, Bohnen und Senf. Als Versuchsboden diente ein nährstoffarmer Grubensand. Zunächst wurde Phosphorit oder Thomasmehl mit schwefelsaurem Ammoniak nur einmal den Pflanzen verabreicht, wobei sich ergab, daß das Wachstum sehr schlecht, dagegen die Menge der aufgenommenen Phosphorsäure relativ sehr groß war. Verf. schließt daraus, daß das schwefelsaure Ammoniak hierfür die Ursache sein muß, es wirkt giftig, weil die vorhandenen Kohlenhydrate nicht ausreichen, das Ammoniak in Asparagin zu verwandeln. Bei Zusatz von Ammonnitrat zeigte sich das beste Wchstum, während die Erträge an Trockensubstanz selbst bei niedrigem Gehalt an Phosphorsäure sehr hoch ausfielen. Bei Zugabe von Kalziumnitrat wurde die Phosphorsäure schlecht aufgenommen, die Erträge waren infolgedessen niedrig. Als Ursache hierfür wird die alkalische Reaktion genannt, die durch den Kalk bedingt wird und die Lösung der Phosphorsäure zurückhält. Da Bohne und Senf mehr Kalk aufnehmen können als Hafer, so haben erstere unter der alkalischen Reaktion aus dem Phosphorit auch mehr Phosphorsäure aufgenommen. Das Aussehen der Pflanzen war hierbei hellgrün. [D. 88] Gericke.

Beiträge zur Düngewirkung des kieselsauren Kalkes.

Von **E. Blanck, F. Giesecke** und **H. Keese**[2]).

Als Ausgangsmaterial für die Untersuchungen vorliegender Arbeit diente ein bei einem Metallgewinnungsverfahren als Nebenprodukt

[1]) Botan. Archiv 1926, Bd. 14, S. 319; nach Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde 1928, Teil A, Bd. XII, S. 127.
[2]) Journal für Landwirtschaft 1927, Bd. 75, S. 325.

gewonnenes Bikalziumsilikat, das nach Feststellungen amerikanischer offizieller Stellen eine sehr kräftige Düngewirkung ausüben soll. Die chemische Zusammensetzung und die Löslichkeit waren folgende:

	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	P_2O_5	Glüh-verl.	H_2O
Bauschanalyse	25.83	1.10	2.62	41.80	4.02	4.42	1.50	—	11.82	6.40
$10\,\%$ HCl-Ausz.	—	1.38		40.68	3.02	2.45	1.48	—	—	—
H_2O-Auszug 1:5	0.71	—	—	—	0.02	0.20	0.28	—	—	—

Die Vegetationsversuche galten der Ermittlung der Düngewirkung des Kalkes und der Kieselsäure. Als Boden diente ein Rötboden von Reinhausen, der folgende mechanische und chemische Beschaffenheit aufwies:

	Sand	Feinsand	Mehlsand	grob. Schluff	fein. Schluff	Rohtan
%	9.41	15.66	29.87	10.03	13.96	20.36

	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	P_2O_5	(N)
$10\,\%$ HCl-Ausz. %	0.18	1.10	2.47	1.86	2.44	0.31	0.22	0.36	(0.1)

Die Trockensubstanzernte in Gramm stellte sich auf den mit Rötboden beschickten Gefäßen folgendermaßen:

Gefäß Nr.	Grund-düngung	Differenz-düngung	Stroh und Spelzen	Körner	Gesamttrock.-substanz
1—4	—	—	66.20 ± 1.44	43.40 ± 1.78	109.60 ± 1.20
5—8	—	10 *g* CaO als Kalksilikat	68.44 ± 0.58	43.79 ± 0.86	112.23 ± 1.10
9—12	—	20 *g* CaO als Kalksilikat	70.72 ± 2.06	45.52 ± 1.05	116.24 ± 1.27
13—16	Volldg., K_2O als Sulfat.	—	101.67 ± 0 24	70.58 ± 0.92	172.05 ± 1.17
17—20	Volldg., K_2O als Silikat	—	101.28 ± 2.56	71.65 ± 1.41	172.93 ± 3.
21—24	Volldg., K_2O als Sulfat.	10 *g* CaO als Kalksilikat	101.18 ± 3.59	70.44 ± 0.93	171.62 ± 3.52
25—28	Volldg., K_2O als Sulfat.	10 *g* CaO als $CaCl_3$ . .	101.17 ± 0.96	71.76 ± 1.27	172.93 ± 0.42
29—32	Volldg., K_2O als Sulfat.	10 *g* CaO als CaO . . .	101.50 ± 1.20	73.08 ± 0.72	174,58 ± 1.92
33—36	Volldg., K_2O als Sulfat.	10 *g* CaO als $CaSo_4\ 2\ H_2O$	102.86 ± 1.32	71.81 ± 1.40	174.67 ± 0.15
37—40	Volldg., K_2O als Silikat	10 *g* CaO als $CaCO_3$ . .	101.62 ± 2.13	71.09 ± 1.13	172.71 ± 2.91
41—44	Volldg., K_2O 6ls Silikat	10 *g* CaO als CaO . . .	102.10 ± 1.77	70.73 ± 1.64	172.83 ± 2.69
45—48	Volldg., K_2O als Sllikat	10 *g* CaO als $CaSO_4 + 2\ H_2O$.	104.18 ± 1.86	70.71 ± 0.67	174.89 ± 2.38

Auf den Gefäßen, die ein Bodengemisch, das je zur Hälfte aus Rötboden und Freienwalder Quarzsand sich zusammensetzte, erhielten, wurden folgende Mengen an Trockensubstanz geerntet:

Gefäß Nr.	Grund-düngung	Differenz-düngung	Stroh und Spelzen	Körner	Gesamttrock.-substanzernte
9—52	—	—	42.13 ± 1.46	27.99 ± 1.46	70.12 ± 1.33
53—56	—	10 *g* CaO als Kalksilikat.	44.14 ± 0.15	28.10 ± 0.76	72.24 ± 1.11
57—60	Volldg., K_2O als Sulfat.	—	80.65 ± 2.01	51.23 ± 0.82	131.88 ± 2.03
61—64	Volldg., K_2O als Silikat	—	80.00 ± 2.36	51.86 ± 0.50	131.86 ± 1.92
65—68	Volldg., K_2O als Sulfat	10 *g* CaO als Kalksilikat.	90.44 ± 0.66	58.60 ± 0.18	149.04 ± 0.70
69—72	Volldg., K_2O als Sulfat	10 *g* CaO als CaO_3 . . .	89.89 ± 0.81	59.22 ± 0.61	149.11 ± 0.51
73—76	Volldg., K_2O als Sulfat	10 *g* CaO als CaO . . .	88.83 ± 1.13	59.81 ± 1.00	148.64 ± 1.72
77—80	Volldg., K_2O als Sulfat	10 *g* CaO als $CaSO_4 + 2\ H_2O$.	90.92 ± 0.65	61.15 ± 1.59	152.07 ± 1.19
81—84	Volldg., K_2O als Silikat	10 *g* CaO als $CaCO_3$ . .	81.15 ± 1.06	60.01 ± 0.80	151.16 ± 0.35
85—88	Volldg., K_2O als Silikat	10 *g* CaO als CaO . . .	89.85 ± 1.17	59.06 ± 0.72	148.51 ± 1.86
89—92	Volldg., K_2O als Silikat	10 *g* CaO als $CaSO_4 + 2\ H_2O$.	90.09 ± 0.84	59.69 ± 1.14	149.78 ± 1.03

Nach diesen Versuchen hat weder die wasserlösliche Kieselsäure noch diejenige des Kalksilikates irgendeinen wachstumsfördernden Einfluß auszuüben vermocht. Der Kalk des Kalksilikates hat jedoch die gleiche Wirkung wie die übrigen Kalkformen $CaCO_3$, CaO und $CaSO_4 + 2\ H_2O$ aufzuweisen. [D. 56] Keese.

Pflanzenproduktion.

Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung und den Nährwert von Gelbhafer und Weißhafer sowie von den einzelnen Sortierungen derselben bei der Schule'schen Reinigungsanlage.

Von **F. Honcamp. W. Schramm** und **H. Wissmann** [1]).

Zu den vorliegenden Untersuchungen wurden Lochows Gelbhafer und als Weißhafer Beseler II. im Zusammenhang mit der

[1]) Journal für Landwirtschaft 1928, Bd. 76, Heft 2. S. 113.



chemischen Zusammensetzung und dem Futterwert der bei der Schuleschen Getreidereinigungsanlage anfallenden Körnersortierungen benutzt. Die prozentische Ausbeute von insgesamt 4 *dz* war folgende:

	Gelbhafer	Weißhafer
Schwergut	61.25	73.50
Leichtgut	18.12	11.25
Abfall vom Plansichter und Trieur . .	11.75	6.12
Abgang durch die Windfege	8.88	9.13

Die verschiedenen Körnersortierungen enthielten, berechnet auf einen gleichen Wassergehalt von 12%, in Prozent der einzelnen Nährstoffgruppen:

	Roh-protein	N-freie Extrakt-stoffe	Rohfett Äther-extrakt	Rohfaser	Asche
Gelbhafer					
Ausgangsmaterial .	12.44	58.34	5.70	8.55	2.97
Schwergut	18.87	58.84	5.43	8.00	2.86
Leichtgut	12.47	57.47	4.97	9.89	3.19
Abfallmischung . .	23.16	59 02	6.05	7.02	2.74
Weißhafer					
Ausgangsmaterial .	12.14	57.71	4.61	10.84	2.69
Schwergut	12.08	59.11	4.70	9.65	2.46
Leichtgut	10.74	55.46	3.17	15.53	3.11
Abfallmischung . .	12.22	59.29	5.16	8.85	2.47

Die Untersuchungen über die Verdaulichkeit der Hafersorten und der verschiedenen Körnersortierungen wurden mit vier etwa zweijährigen Hammeln der Rambouilletrasse, die untereinander sehr gut übereinstimmend arbeiteten, ausgeführt. Lochows Gelbhafer und der Weißhafer Beseler II wurden in ihrer ursprünglichen Beschaffenheit verfüttert, außerdem wurden in gleicher Weise die verschiedenen Körnersortierungen und der Abfall, letzterer in einer anteilmäßigen Mischung, auf die Verdaulichkeit der einzelnen Nährstoffe hin untersucht. Als Futter erhielten die Hammel in den eigentlichen Grundfutterperioden pro Tag 600 *g* Kleeheu und 120 *g* Leinkuchenmehl. In den Haferperioden wurden 200 *g* Hafer zugelegt, das eigentliche Grundfutter jedoch gleichmäßig um $^1/_6$ in seinen beiden Bestandteilen gekürzt. Es folgen nunmehr in mehreren Tabellen die Versuchsergebnisse, aus denen sich für den Gelb- und

Weißhafer sowie für die verschiedenen Sortierungen derselben folgender Gehalt an verdaulichen Nährstoffen und an Stärkewert (berechnet auf wasserfreie Substanz) ergibt:

	Roh-protein	N-freie Extrakt-stoffe	Rohfett	Roh-faser	Verdauliches Eiweiß	Stärke-wert
Gelbhafer						
Ausgangsmaterial .	12.84	54.03	5.92	4.97	12.03	77.1
Schwergut	12.31	54.36	5.78	2.07	12.27	74.6
Leichtgut	12.54	47.42	5.31	6.09	11.63	70.4
Proz. Mischung . .	13.38	54.66	6.38	1.17	12.79	75.7
Weißhafer						
Ausgangsmaterial .	11.99	51.09	4.64	5.29	10.01	70.4
Schwergut	11.59	54.34	4.78	2.70	10.87	72.0
Leichtgut	9.41	42.48	3.20	9.03	8.43	61.6
Proz. Mischung . .	11.93	54.78	5.35	2.18	11.11	73.2

In 100 *kg* lufttrockener Substanz mit einem Wassergehalt von 12% würden enthalten sein:

	Verdauliches Eiweiß *kg*	Stärkewert *kg*
Gelbhafer		
Ausgangsmaterial	10.6	67.8
Schwergut	10.8	65.6
Leichtgut	10.2	62.0
Proz. Mischung	11.3	66.6
Weißhafer		
Ausgangsmaterial	8.8	62.0
Schwergut	9.6	63.4
Leichtgut	7.4	54.2
Proz. Mischung	9.8	64.4

Die vorliegenden Untersuchungen haben in eindeutiger Weise ergeben, daß dem hier untersuchten Lochowschen Gelbhafer ein höherer Futterwert zukommt als dem Weißhafer Beseler II. Wenn auch gewisse Unterschiede hinsichtlich des Futterwertes durch Boden, Düngung, Ernte- und Witterungsverhältnisse usw. bedingt sind, so kommen die Verff. zu dem Schluß, daß infolge des allgemein größeren Spelzengehaltes der Weißhafersorten nicht die geringste Veranlassung vorliegt, diese als Futterhafer den Gelbhafersorten vorzuziehen. [Pfl. 979] Keese.

Die Beziehungen der Stoffaufnahme zur Stoffbildung bei der Zuckerrübe.

Von **W. Krüger, G. Wimmer** und Mitarbeiter[1]).

Um die Beziehungen der Stoffaufnahme zur Stoffbildung bei der Zuckerrübe nur einigermaßen sicher beurteilen zu können, müssen absolut gleiche Wachstumsbedingungen für die einzelnen Rüben geschaffen werden, oder, da dies praktisch nicht durchführbar ist, müssen sehr langdauernde Beobachtungsreihen vorliegen, um Unterschiede einzelner Jahre auszugleichen. Auf Grund zwanzigjähriger Beobachtungen an normal ernährten und gezogenen Rüben versucht Verf. folgende Fragen zu lösen:

1. Der Wasserverbrauch in seiner Beziehung zur Stoffbildung normal bzw. ausreichend ernährter Zuckerrüben.
2. Der Nährstoffverbrauch in seiner Beziehung zur Stoffbildung normal bzw. ausreichend ernährter Zuckerrüben.
3. Die Wasser- und Nährstoffgaben in wechselseitiger Beeinflussung ihrer Ausnutzung.
4. Der Einfluß der Jahreswitterung auf Nährstoffverbrauch und Stoffbildung.
5. Der Einfluß der Züchtung auf die Beschaffenheit der Zuckerrübe.
6. Die Blattmenge in ihrer Beziehung zur Zuckerbildung.

Als Unterlagen für solche Betrachtungen steht ein reichliches, vom Verf. im Laufe der Zeit gewonnenes Material zur Verfügung und zwar:

A. Versuche mit normal ernährten Zuckerrüben aus den Jahren 1904—1925.

B. Versuche mit Zuckerrübensorten gleicher Abstammung bzw. Züchtung aus verschiedenen Jahrgängen bei normaler Ernährung in den Jahren 1919 und 1920.

C. Versuche mit Zuckerrüben bei normaler Ernährung und verschiedenen Wassergaben in den Jahren 1918 und 1923—1925.

An der Hand dieses Versuchsmaterials gelangt Verf. zu folgenden Ergebnissen bzw. der von ihm näher untersuchten Fragen:

1. Der Wasserverbrauch in seiner Beziehung zur Stoffbildung normal bzw. ausreichend ernährter Zuckerrüben:

[1]) Zeitschrift für Zuckerindustrie 1927, 59—116.



Das Verhältnis des Wasserverbrauchs der Pflanze zur Stoffbildung bildet nicht nur ein wichtiges Problem für den Pflanzenphysiologen, sondern es ist nicht minder von höchster Bedeutung für den Erzeuger von pflanzlichen Stoffen. Der Wasserverbrauch normal ernährter Rüben gestaltete sich in den vorliegenden Versuchen folgendermaßen:

Die ganze Pflanze bzw. das Gefäß benötigte im Durchschnitt 53.0 Liter, die Einzelzahlen schwankten, hauptsächlich bedingt durch klimatische Verhältnisse, von 41.2—63.6 Liter.

Für einen Bestand von 80 000 Pflanzen pro Hektar wäre also ein verfügbarer Wasservorrat von 41 860 *dz* = 418.6 *mm* Regen erforderlich. Eine Regenmenge also von reichlich 400 *mm* müßte also im Laufe einer Wachstumsperiode fallen, um den Wasserbedarf einer vollen Rübenernte zu decken. Diese Regenmenge müßte sich möglichst dem zeitlichen Bedarf der Rübe entsprechend über die ganze Wachstumszeit verteilen, und es dürften Verluste durch Versickern oder ungenutztes Abfließen bei starken Regengüssen nicht eintreten.

Verf. hat ferner versucht, durch entsprechendes Gießen und Wägen den Verdunstungsverlust der zugeführten Wassermenge pro Pflanze bzw. Gefäß festzustellen; aus diesen Versuchen ergibt sich, daß durch Verdunstung zirka ein Drittel des gegebenen Wassers verloren geht.

2. Der Nährstoffverbrauch in seiner Beziehung zur Stoffbildung normal bzw. ausreichend ernährter Zuckerrüben.

Verf. hat bereits dargetan, daß Nährstoffaufnahme und Nährstoffbedarf der Pflanzen nicht immer zwei sich deckende Begriffe sind. Die Frage: Inwieweit decken sich die Ergebnisse der vorliegenden Versuche mit dem vom Verf. bis jetzt festgestellten Stickstoff-Phosphorsäure- und Kalibedarf? muß folgendermaßen beantwortet werden: Während bei Stickstoff Gleichgewicht festzustellen war zwischen Aufnahme bzw. Verbrauch und Bedarf, wurde von Phosphorsäure und Kali mehr aufgenommen bzw. verbraucht als dem unbedingten Bedürfnis entsprach; bei Kali war diese Spannung größer als bei Phosphorsäure.

3. Die Wasser- bzw. Nährstoffgaben in wechselseitiger Beeinflussung ihrer Ausnutzung.

Die Wechselbeziehungen zwischen Ernährung und Wasserbedarf sind für die Kultur unserer Pflanzen und vor allem für den Zucker-

rübenbau von besonderer Wichtigkeit, denn entsprechend der hohen Erzeugung an organischer Masse ist nicht nur der Nährstoffbedarf, sondern auch der Wasserbedarf der Zuckerrübe sehr hoch. Hier handelt es sich vor allem darum, den Einfluß darzutun, welchen eine ungenügende Nährstoffaufnahme auf den Wasserverbrauch der Zuckerrübe auszuüben vermag. Aus den vorliegenden Zahlen ergibt sich, daß besonders der Kalimangel mit seiner Herabsetzung der Bildung von Kohlehydraten in der Richtung der Erhöhung des relativen Wasserverbrauchs in Erscheinung tritt.

Der Wasserverbrauch gestaltet sich also unter anormalen Ernährungsverhältnissen nicht gleich. Unzureichende Ernährung steigert den Wasserverbrauch, je Gewichtseinheit, hat also keine wirtschaftliche Verwertung des Wassers zur Folge, was besonders dort zu beachten ist, wo sich Wassermangel geltend macht.

Die Ausnutzung der Nährstoffe wird durch die verschiedenen Wassergaben ganz wesentlich beeinflußt; gesteigerte Wassergaben haben bei Verabreichung gleicher Nährstoffmengen sowohl die Erträge als auch die Nährstoffaufnahme gefördert; unentschieden bleibt hierbei vorerst die Frage, ob durch erhöhte Wasserzufuhr erhöhte Nährstoffzufuhr oder erhöhte Wirkung der Nährstoffe stattfindet. Die Mehrzahl der Versuche deutet auf eine Erhöhung des Wirkungswertes hin. Über die Nährstoffe Stickstoff, Phosphorsäure und Kali in gegenseitiger Beeinflussung ihrer Ausnutzung wurde bereits S. 10 d. O. berichtet.

4. Der Einfluß der Züchtung auf die Beschaffenheit der Zuckerrübe.

Wenn auch noch nicht alle Wünsche der Rübenzüchter erfüllt sind, z. B. Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten usw., so läßt sich doch mit Sicherheit sagen, daß die Rübensorten auch bezüglich Zuckerreichtum und Reinheit der Säfte sich in ständig aufsteigender Richtung bewegen. Dabei hat man erkannt, daß eine einseitige Zucht auf Güte (Zucker) ihre Bedenken hat, weshalb man mit Recht die einseitige Zuchtrichtung verlassen hat.

5. Der Einfluß der Jahreswitterung auf Stoffbildung und Stoffverbrauch.

Es ist nicht nur Wassermangel, der in trockenen Jahren unsere Ernten ungünstig beeinflußt; es müssen auch noch andere Umstände die Assimilation und damit die Erzeugung von Pflanzensubstanz un-



günstig beeinflussen. Dies wird durch Gefäßversuche des Verf. bestätigt, die sich auf eine Reihe von Jahren erstrecken. Obgleich hier die Pflanzen bei gleicher Bodenfeuchtigkeit gehalten wurden, schwanken die Ernten je nach der Jahreswitterung beträchtlich. Offenbar geht die Zersetzung der Nährsalze bei erhöhter Feuchtigkeitsspannung der Luft schneller vor sich, wofür auch die vorliegenden Versuche Anhaltspunkte liefern.

6. Die Blattmengen der Zuckerrübe in ihrer Beziehung zur Zuckerbildung.

Vielfach findet man die Ansicht vertreten, daß die Blattentwicklung bei der Zuckerrübe von maßgebendem Einfluß auf die Zuckerbildung ist; hat man doch sogar in früherer Zeit bei der Züchtung der Zuckerrübe auf Stellung und Größe der Blattkrone besondere Rücksicht genommen.

Auf Grund der vom Verf. ermittelten Zahlen ist man nicht zu dem Schluß berechtigt, daß die erzeugte Blatttrockensubstanz in irgendeiner festen Beziehung zur Zuckererzeugung steht; es finden sich bei verhältnismäßig niedrigen Blattgewichten hohe Zuckermengen und umgekehrt. [Pfl. 977] **J. Volhard.**

Der Einfluß der Ernährung auf den Fasergehalt und die Faserbeschaffenheit von Bastfaserpflanzen (Flachs und Nessel).

Von Dr. **G. Bredemann** und **H. Fabian**[1]).

In früheren Versuchen wurde gefunden, daß bei der Faserbildung der Nessel die Kaliernährung in ausschlaggebender Weise wirksam ist, denn der Fasergehalt ließ sich mit steigenden Kaligaben bis zu einer gewissen Grenze um fast 50% erhöhen. Von Stickstoff und Phosphorsäure wurde, wenn diese in zur Erzielung von Stengelhöchsterträgen hinreichenden Mengen zur Verfügung standen, der Fasergehalt nicht oder wenigstens nicht deutlich beeinflußt. Andere Beobachtungen lieferten abweichende oder doch nicht ganz übereinstimmende Ergebnisse. Das gleiche gilt vom Flachs. Zur Klärung dieser für die Ergiebigkeit des heimischen Faserpflanzenbaus bedeutungsvollen Fragen wurden nun umfangreiche Versuche angestellt, über die Verff. berichten. Die Nesselversuche sind während

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft 1928, 3, S. 406.

der Jahre 1923 und 1924 in Vegetationsgefäßen mit Mineral- und Niederungsmoorböden und unter Verwendung von Klonen (Wurzelstecklingen) durchgeführt worden. Sie bestätigten in beiden Bodenarten die früheren Versuchsergebnisse und wurden dann abgebrochen.

Die Flachsversuche, für die reine Linien eigener Zuchtstämme und deutsche Zuchtsorten Verwendung fanden, wurden 1922 in Bernburg von den Herren Prof. Wimmer und Prof. Krüger und von da ab in Landsberg a. d. W. in Vegetationsgefäßen und auf Feldparzellen angestellt. Die wichtigsten Ergebnisse der einschlägigen Versuche sind[1]:

Untersucht wurde der Einfluß der Ernährung auf den Strohertrag, auf die Qualität des Strohes, Stengellänge, Stengeldicke und Gesamtqualität, auf den Fasergehalt des Strohes, auf den anatomischen Bau des Stengels (Bau und Anordnung der Faserbündel, Größe, Gleichmäßigkeit, Form und Lumenanteil der Einzelfaser), auf die Langfaserausbeute, auf die Festigkeit der Faser und auf den Holzgehalt des Stengels. Die Versuche ließen zunächst ganz allgemein erkennen, daß der Flachs ein hohes Stickstoffbedürfnis besitzt. Sein Phosphorsäure- und Kalibedürfnis sind wesentlich geringer; keinesfalls kann der Flachs als Kalipflanze bezeichnet werden.

Die Qualität des Ernteerzeugnisses steht mit der Stickstoffernährung in engster Beziehung: Stickstoffmangel erzeugt zwar sehr feine, aber kurze und daher minderwertige Stengel, verminderten Fasergehalt und unbefriedigende Faserqualität, das heißt zwar feine und gleichmäßige Fasern in geordneten Faserbündeln, aber mit hohem Werganteil und schlechter Reißfestigkeit. Mäßige Stickstoffgaben bewirkten hochwertiges langes Stroh von mittlerer Stengeldicke, höchsten Fasergehalt und gute Faserqualität, das heißt Einzelfasern mit verhältnismäßig kleinerem Lumen, in geordneten Faserbündeln, relativ geringem Werganteil und guter Reißfestigkeit. Starke Stickstoffgaben erzeugten geringwertiges Stroh, das heißt dicke, verhältnismäßig kurze Stengel, verminderten Fasergehalt und schlechte Faserqualität, das heißt starke und ungleichmäßige Einzelfasern mit großem Lumen in zerklüfteten, lockeren Bündeln mit schlechter Reißfestigkeit.

[1]) Einzelheiten sind nachzulesen in der Zeitschrift „Faserforschung" 1928, in H. Fabians Dissertation „Der Einfluß der Ernährung auf die wertbestimmenden Eigenschaften von Bastfaserpflanzen (Flachs und Nessel) unter besonderer Berücksichtigung der Ausbildung ihrer Fasern".



Die Wirkung des Kalis prägte sich weniger in der Qualität der Ernteerzeugnisse aus. Die Verff. beobachteten eine geringe Verbesserung der Strohqualität (bessere Ausgeglichenheit gegenüber Kalimangel), eine Erhöhung des Fasergehaltes und eine Verbesserung der Faserqualität unter dem Einfluß des Kalis. Zum großen Teil erwies sich aber die Wirkung des Kalis nur als eine indirekte. Die verschiedenartige Wirkung von Stickstoff und Kali auch auf die Organe des Flachses machte sich in der Weise geltend, daß das Kali eine schädigende Wirkung starker Stickstoffgaben aufhob. Nur niedrige Kaligaben erhöhten bei Kalimangel den Fasergehalt. Bei Anwendung stärkerer wurde kein Steigen des Fasergehaltes erzielt, im Gegenteil häufig eine Verringerung. Bloß bei starken Stickstoffgaben wurde durch gleichzeitige starke Kaligabe der Fasergehalt erhöht, aber nicht als solcher, sondern nur insofern, als die genannte durch starke Stickstoffgaben bewirkte Verminderung des Fasergehaltes durch die hohen Kaligaben aufgehoben wurde. Darüber hinaus wirkte Kali nur in sehr geringem Maße qualitätsverbessernd.

Wenig tritt auch die Phosphorsäurewirkung in den Merkmalen, die für die Qualität des Flachsstrohes von Wichtigkeit sind, hervor. Dieser Nährstoff bewirkte bei Gaben, die über das zur Erzielung von Stengelhöchsterträgen erforderliche Maß hinausgingen, zwar eine kleine Erhöhung des Fasergehaltes, aber gleichzeitig deutliche Wertverminderung der Faser: hohen Werganteil und schlechte Reißfestigkeit.

Einen spezifischen Einfluß des Stallmistes auf die wertbestimmenden Eigenschaften des Flachses konnte man nicht bemerken. Vielmehr trat nur die Wirkung seines Nährstoffgehaltes, besonders die des Stickstoffs, deutlich hervor. Der Stallmist wirkte daher auch nur schädlich, wenn er neben schon ausreichender Mineraldüngung gegeben wurde. Alleinige Stallmistdüngung wies dagegen im allgemeinen eine ähnliche günstige Wirkung auf wie mäßige Stickstoffgaben.

Die Unterschiede im Fasergehalt, die durch die verschiedene Ernährung hervorgerufen waren, ließen sich nur teilweise aus dem verschiedenen morphologischen Aufbau der Pflanzen erklären. Der Fasergehalt stieg bei mäßigen Stickstoffgaben zunächst an, sank jedoch bei hohen Gaben, die verhältnismäßig dicke Stengel erzeugten, wieder bedeutend herab. Während Mangel an Phosphorsäure und

Kali in Stengellänge und -dicke nur wenig in Erscheinung trat, war Mangel an diesen Nährstoffen im Fasergehalt deutlich bemerkbar. Auch die bei steigenden Kaligaben gefundenen Verschiedenheiten in der Faserbildung ließen sich aus dem äußeren Aufbau der Stengel nicht erklären, soweit man Länge und Dicke zum Vergleich heranzieht. Die äußere Beschaffenheit des Flachsstrohes gibt daher nicht immer einen richtigen Anhaltspunkt für die Beurteilung der Höhe des Fasergehaltes.

Ob der Holzgehalt unter dem Einfluß der Ernährung sich verändert, ließ sich nicht ermitteln. Nur zwischen verschiedenen Sorten waren Unterschiede bemerkbar, die mit der verschiedenen Lagerfestigkeit dieser Sorten in gewissen Beziehungen zu stehen schienen.

Ein höherer Kalkgehalt des Bodens zeitigte beim Flachs in der Entwicklung und in der Menge und Güte des Flachsstrohes keine wesentlichen Nachteile. Nur frisch verabreichte starke Kalkgaben hemmten das Wachstum, eine Wirkung, die durch hohe Kaligaben nicht wesentlich abgeschwächt werden konnte.

Interessant ist, daß sich deutlich ein physiologischer Unterschied der einzelnen Sorten gegenüber der verschiedenen Ernährung zeigte. Das trat schon bei den Erträgen in Erscheinung und war auch in der Beeinflussung der Stengeldicke des Fasergehaltes und der Faserbeschaffenheit angedeutet.

Einen grundsätzlichen Unterschied in dem Verhalten von Nessel und Flachs gegenüber Ernährungseinflüssen lassen die Versuche nicht erkennen. Nur scheint die Nessel, besonders hinsichtlich der Ausbildung ihrer Faser, dankbarer für stärkere Kaliernährung zu sein als der Flachs. [Pfl. 992] O. v. Dafert.

Prinzipielle Bemerkungen zur Stickstoffbindung durch Mikroorganismen.

Von **August Rippel** und **Hans Poschenrieder**[1]).

Ausgehend von der Tatsache, daß in den Knöllchenbakterien der Leguminosen unter Umständen starke Stärkereaktion wahrzunehmen ist und weiterhin die Bakteriodenform der Bakterien in den Knöllchen namentlich durch hohe Konzentrationen von Kohlehy-

[1]) Journal für Landwirtschaft 1928, Bd. 76 Heft 2, S. 101.

draten erzielt werden kann, versuchten die Verff. festzustellen, ob die Stärke in den Knöllchen abgelagert wird bzw. schwindet, je nachdem es der Pflanze möglich oder unmöglich ist, Kohlensäure zu assimilieren. Die Versuche wurden in folgender Weise ausgeführt:

Jüngere Erbsenpflanzen wurden teils verdunkelt, teils wurde ihre oberirdische Substanz abgeschnitten, teils blieben sie unversehrt am Licht stehen, immer je acht Pflanzen, von denen 4 nach drei, 4 weitere nach fünf Tagen untersucht wurden. Jedes Knöllchen wurde in Serienschnitte zerlegt, in Jod- und Jodkaliumlösung gelegt und bei schwacher Vergrößerung die auftretende Stärkereaktion in fünf Größenklassen eingeteilt. Die Verdunkelung der Pflanzen hatte einen sehr deutlichen Rückgang in der Stärkereaktion zur Folge, ebenso das Abschneiden der oberirdischen Substanz. Gleiche Ergebnisse wurden in Wasserkulturen und in Topfversuchen erhalten. Ein Einfluß der Tageszeit war nicht erkennbar, der Einfluß der Witterung war jedoch sehr deutlich zu beobachten.

Im Anschluß an diese Untersuchungen unterzogen die Verff. die energetischen Verhältnisse der Stickstoffbindung einer sehr eingehenden Betrachtung und kommen zusammenfassend zu dem Ergebnis, daß ihre prinzipiellen Überlegungen über die energetischen Verhältnisse der Stickstoffbindung, die ihren Ausgangspunkt von der starken Kohlehydratversorgung der Leguminosenknöllchen in Form von Stärke und dem Schwinden dieser Stärke im Hungerzustand nehmen, es wahrscheinlich machen, daß die Stickstoffbindung durch Mikroorganismen nicht so ökonomisch verläuft, wie es den Anschein haben könnte, wenn man die Tatsache des exothermen Verlaufes der Ammoniakbildung aus elementarem Stickstoff und Wasserstoff zum Ausgang der Betrachtung nimmt. Gegenteilige Anschauungen haben nicht berücksichtigt, daß der notwendige Wasserstoff nur im Rahmen der Umsetzungen organischer Stoffe entstehen kann, so daß die Stickstoffbindung durch Mikroorganismen nur in diesem Zusammenhange betrachtet werden kann.

[Pfl. 980] Keese.

Morphologische und pflanzenzüchterische Betrachtungen über die Luzerne.

Von Dr. **R. Lieber, Rastatt**[1]).

Der Zweck der Untersuchungen des Verf. ist, zur weiteren Kenntnis[2]) dieser Pflanze vom rein morphologischen Standpunkt aus einen Beitrag zu leisten, und im Anschluß daran einige Fragen aus der Praxis der Luzernezüchtung zu behandeln. Die zahlenmäßigen Unterlagen und die praktische Beobachtung der seit Jahrzehnten in der Saatzuchtanstalt der Landwirtschaftskammer in Rastatt betriebenen Luzernezüchtung sowie die organisatorische und technische Bearbeitung des altfränkischen Luzernesamenbaues im badischen Frankenland werden erörtert.

Die Ergebnisse werden vom Verf. folgendermaßen zusammengefaßt.

1. Das Verwandtschaftsverhältnis der verschiedenen Formen von medicago (sativa, falcata, media) wird behandelt und insbesondere das Verhalten der altfränkischen Luzerne in dieser Richtung untersucht.

2. Die altfränkische Luzerne wird als Bastardluzerne charakterisiert und ihr Verhalten bei der Blüte, in Wuchs, Form, Stengel- und Blattbildung, sowie in der Samenbildung, Bewurzelung usw. wird zahlenmäßig untersucht im Vergleich zu der normalen medicagosativa. In einzelnen Punkten wird der Vergleich auch auf die nordamerikanische Grimmluzerne ausgedehnt (Buschluzerne, Grimmalfalfa).

3. Die Hartschaligkeit des Luzernesamens wird gesondert behandelt, ihre Vererbbarkeit und ihr verschieden starkes Auftreten je nach den äußeren Umständen mitgeteilt.

4. Die Ausdauer der altfränkischen Luzerne wird auf verschiedene Weise zahlenmäßig geprüft und besonders die Grünertragsrichtung während mehrerer Jahre als eine Möglichkeit der Ausdauerprüfung der jungen Zuchtgenerationen bezeichnet.

5. Für die Luzernezüchtung wird die Notwendigkeit ihrer bodenständigen Bearbeitung besonders erwähnt und auf die Schwierigkeit einer umfangreichen Samenverwendung in wärmeren Ländern hingewiesen.

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 1928, 68, S. 117—141.
[2]) Ebenda 64, Heft V; Steble und Volkart, Die besten Futterpflanzen. Bern 1908; Lieber, R., Deutsche Landwirtschaftliche Presse 55, Nr. 9 u. a.

6. Die Korrelationen morphologischer Art in der altfränkischen Luzernepflanze als Grundlage für die praktische Zuchtarbeit werden behandelt und dabei vor allem eine geringr Zusammenhang der Blütenfarbe mit den anderen Eigenschaften festgestellt. In der Stengeldicke ergibt sich ein gewisser Zusammenhang mit rötlichem Überzug des Stengels in der Weise, daß dicke Stengel häufig auch diesen Überzug besitzen. Ein Zusammenhang zwischen Blattbreite und Stengeldicke ist nicht oft zu beobachten, gegebenenfalls ist die Dickstengligkeit häufiger mit Breitblättrigkeit, die Dünnstengligkeit mit schmalen Blättern verbunden.

7. Die Beziehung zwischen Blütenfarbe und Grünertrag läßt bessere Leistungen der dunkelblütigen Pflanzen bei der altfränkischen wie bei der gewöhnlichen Luzerne und schlechtere Leistungen der weißlichgelb blühenden Pflanzen erkennen. In der Ausdauer erscheint die Blütenfarbe dunkel und weißlichgelb besser als normal violett.

8. Die dickstengligen Pflanzen der altfränkischen Luzerne ergeben bessere Ertragsresultate als der große Ertragsdurchschnitt, im Gegensatz zu den dünnstengligen. Der rötliche Stengelüberzug ist ertragsvermindernd. Die Ausdauer der dickstengligen Pflanzen stellt sich mittelgut dar, bei dem dünnstengligen ergeben sich hier schwankende Werte. Bei den verglichenen medicago sativa scheinen die Verhältnisse nach den Zahlenergebnissen etwas abzuweichen, was wohl mit dem ganzen Sortencharakter zusammenhängen wird.

9. Die Blattform der altfränkischen Luzerne ist nach den Zahlenergebnissen nicht von sehr großem Einfluß auf Ertrag und Ausdauer, immerhin ist jedoch die Breitblättrigkeit als mehr ertragbildendes Moment gegenüber der Schmalblättrigkeit ersichtlich.

10. Über den Wert des Nachtriebes der Luzerne wird die Tatsache erwähnt, daß dieser individuell verschieden ist und daß die Art des Nachtriebes, vor allem der Beginn der Nachtriebsentwicklung, für die Samenbildung und den Samenertrag von Bedeutung zu sein scheint.

11. Der Zusammenhang zwischen Grünertrag und Samenertrag der Luzerne wird behandelt und dabei die Ansicht vertreten, daß auf Grund der Beobachtungen an Einzelpflanzen die negativen Korrelationen von Grün- und Samenerträgen bei der Luzerne nicht in dem Umfang zutreffen, wie das allgemein angenommen wird. Der Me-

chanismus des Blühens und der Fruchtausbildung hängt von einer Reihe züchterisch beeinflußbarer Momente ab, so daß die Grünmassenentwicklung hier nicht allein maßgebend ist.

12. Die Zuchtarbeit bei der Luzerne gibt durch die stark ausgeprägte Bodenständigkeit dieser Pflanze zunächst nur örtlich nutzbare Werte. Durch örtlich getrennte Parallelarbeit können aber in gewissem Umfange schon in jungen Zuchtgenerationen wertvolle Maßstäbe über die Erfolgsaussichten der Arbeit für größere Gebiete geliefert werden. [Pfl. 984] G. Metge.

Untersuchungen über den Einfluß des Pflanzenbestandes auf das Bakterienleben im Boden.

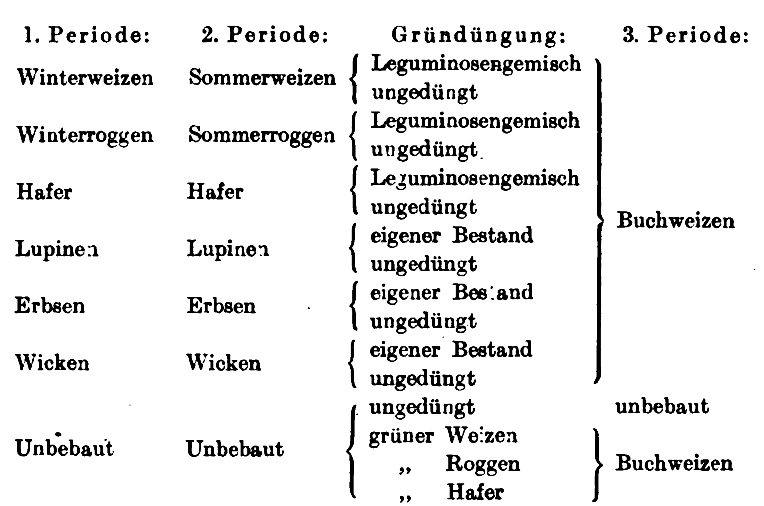
Von **U. Creuzburg**, Leipzig[1]).

Der Einfluß der Entdeckung des symbiotischen Verhältnisses zwischen Knöllchenbakterien und Leguminosen war bisher so stark, daß man alle bodenbakteriologischen Fragen nur von diesem einen Gesichtspunkte aus betrachtete. Über die Unterschiede bei bakteriellen Vorgängen in verschieden bebautem und unbebautem Boden findet man in der europäischen Literatur vereinzelte, in der amerikanischen Literatur letzthin zahlreichere Angaben. Verfs. Untersuchungen entstanden im Anschluß an die letzten Arbeiten von Löhnis[2]), die von 1915—1925 in Washington zur Durchführung gelangten. Der Zweck der Arbeiten war, den Einfluß verschiedener Gramineen und Leguminosen auf das Bakterienleben im Boden festzustellen sowie die Nachwirkung zu prüfen, die den verschiedenen Pflanzen eigentümlich ist.

Nach Löhnis beruht die Einwirkung von Leguminosen nicht nur auf der düngenden Wirkung der Wurzelrückstände, sondern auch auf der Erhöhung des Kali- und Phosphorsäuregehaltes in der Bodenfläche, einem schwachen Anwachsen der Bodenazidität, der Verbesserung der physikalischen Struktur des Bodens, der Unterdrükkung des Unkrautes und der Intensivierung der Bakterientätigkeit durch die wachsenden Leguminosenpflanzen.

Der Versuchsplan war folgender:

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher, 68, 1928, S. 75—115.
[2]) Soil Science 1926, Vol. 22, S. 253 ff.



1. Periode:	2. Periode:	Gründüngung:	3. Periode:
Winterweizen	Sommerweizen	Leguminosengemisch	Buchweizen
		ungedüngt	
Winterroggen	Sommerroggen	Leguminosengemisch	
		ungedüngt	
Hafer	Hafer	Leguminosengemisch	
		ungedüngt	
Lupinen	Lupinen	eigener Bestand	
		ungedüngt	
Erbsen	Erbsen	eigener Bestand	
		ungedüngt	
Wicken	Wicken	eigener Bestand	
		ungedüngt	
Unbebaut	Unbebaut	ungedüngt	unbebaut
		grüner Weizen	Buchweizen
		„ Roggen	
		„ Hafer	

Verf. faßt die Ergebnisse der umfangreichen Versuche folgendermaßen zusammen:

1. Der verwendete Boden war ein sandiger, humoser Lehm mit deutlich saurer Reaktion. Festgestellt wurde 1. die Gesamtkeimzahl, 2. die Zahl der zur Radiobaktergruppe gehörenden Bakterien, 3. der Nitratgehalt des Bodens [1]), 4. die Nitrifikationskraft des Bodens, 5. die Stärke der Stickstoffbindung. Nach der Aberntung der Bestände wurde durch einen gleichmäßigen Anbau von Buchweizen die Rückwirkung in den teils ungedüngten, teils mit Gründünger versehenen Gefäßen geprüft. — Anschließend wurden vergleichsweise noch einige Keimzüchtungen in Gartenerde mit neutraler Reaktion ausgeführt.

2. Sowohl für den Gesamtkeimgehalt als auch für den Gehalt an Radiobakterorganismen wurden unter Leguminosen wesentlich höhere Werte gefunden als in dem unbebauten Boden, jedoch nur dann, wenn sich die Pflanzen normal entwickeln konnten. Unter Getreide war der Keimgehalt stets gering. Die höchsten Werte ergaben sich für die unter dichten Leguminosenbeständen entnommenen Proben von Gartenerde.

3. Der Nitratgehalt der Erde war gleichfalls unter Leguminosen wesentlich höher als unter Getreide, und zwar sowohl während des

[1]) H. Sprengel, Poggendorffs Annalen, 121, 188; Zeitschrift für analytische Chemie 3, S. 115. H. Glathe, Dissertation, Leipzig 1927, S. 50.

Wachstums, als vor allem auch nach der Aberntung der Früchte.

4. Hinsichtlich der Nitrifikationstätigkeit unter den verschiedenen Früchten konnten an Hand der Umsetzungsversuche, die in mit Erde geimpften Lösungen durchgeführt wurden, Unterschiede nicht nachgewiesen werden.

5. Auch bei den in gleicher Weise angelegten Stickstoffbindungsversuchen ergaben sich für die einzelnen Pflanzen keine regelmäßigen Unterschiede.

6. Die während der Zersetzung der Ernterückstände und des Gründüngers ausgeführten Nitratbestimmungen ergaben stets höhere Werte nach Leguminosen. Dagegen war die Differenz zwischen „gedüngt" und „ungedüngt" bei Getreide größer; z. T. zeigten die ungedüngten Leguminosengefäße sogar einen höheren Nitratgehalt als die gedüngten.

7. Die Entwicklung der Nachfrucht war in den gedüngten Gefäßen besser als in den ungedüngten. Die höchsten Erträge brachten die gedüngten Leguminosentöpfe, doch wurde auch von den zugehörigen ungedüngten Gefäßen noch etwas mehr geerntet als von den gedüngten Getreidetöpfen. Die Differenz zwischen „gedüngt" und „ungedüngt" war aber wiederum nach Getreide größer als nach Leguminosen. [Pfl. 985] G. Metge

---

Beitrag zur Kultur der Korbweide.

Von Dr. **J. Steinberg**, Bonn-Poppelsdorf [1]).

Der Weidenbedarf von Industrie und Gewerbe wird aus der deutschen Produktion nur kaum bis zur Hälfte gedeckt. Der Abgabe der Weidenanlagen an Polen steht nur eine geringe Zunahme an Neuanlagen trotz staatlichen Kreditangebots gegenüber.

Über die Möglichkeit und Notwendigkeit einer gewinnbringenden Ausdehnung des Korbweidenbaues geben Verfs. Anbauversuche und Beobachtungen in Poppelsdorf wichtige Fingerzeige. Allgemein gültig dürften die folgenden Richtlinien für die W e i d e d ü n g u n g sein:

1. In der Jugend ist in Rücksicht auf die Ausbildung des Wurzelstockes auf reichliche Düngung der Weide besonders Bedacht zu

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 68, 1928, S. 57—74.

nehmen, zumal die Aufnahmeorgane noch verhältnismäßig schwach entwickelt sind und wenig in die Tiefe gehen.

2. Vom 2. bis 5. Jahre erreicht der Nahrungsbedarf den Höhepunkt, da sowohl für die Ausbildung und Füllung des Wurzelstockes als auch für die Rutenbildung ansehnliche Nährstoffmengen erforderlich sind. Zugute kommt dabei der Bedarfsdeckung, daß nunmehr bereits die Aufnahmeorgane stark entwickelt und in die Tiefe gegangen sind.

3. Etwa vom 5. Jahre an ermäßigt sich der Nahrungs- und damit der Düngerbedarf der Weide etwas, weil nunmehr für die weitere Auffüllung der Wurzelstöcke keine Nährstoffe mehr nötig sind und auch oft die Erträge an Ruten schon zurückzugehen beginnen.

4. Besondere Aufmerksamkeit ist entsprechend dem großen Stickstoffbedarf einer ausreichenden Stickstoffdüngung zuzuwenden.

5. Alle Dungstoffe sind dem Verlauf der Nahrungsaufnahme entsprechend rechtzeitig, d. h. so zu geben, daß für den Vorsommer genügend Nahrung aufnahmebereit zur Verfügung steht.

6. Ist der Boden reich an Nährstoffen oder sehr tiefgründig, dabei so vorbereitet, daß die Wurzeln in die Tiefe gehen, so kann die Düngung eingeschränkt, oder wenn alle Voraussetzungen zusammentreffen, vollständig unterbleiben, ein Fall, der in Jungalluvien gar nicht so selten ist, zumal wenn sie zeitweilig überschwemmt sind und ihnen mit Schlick große Nährstoffmengen zugeführt werden.

7. Ist der Boden in der Wurzelverbreitungszone dagegen arm, die Weide also auf Düngernährstoffe angewiesen, so ist die Düngung dem Nährstoffbedarf weitgehend anzupassen, also in allererster Linie auf ausreichende Stickstoffversorgung Bedacht zu nehmen. Ob man gerade bei der Weide mit Schmidt[1]) von ungeheurem Kalkhunger zu sprechen berechtigt ist, kann nach Verf. mit gutem Grund bezweifelt werden.

Die Kulturanweisung für die Weide wird folgendermaßen gegeben:

1. Zunächst nur kleinere Anpflanzungen in Angriff nehmen, dieses aber mit Sorgfalt.

[1]) Deutsche Landwirtschaftliche Presse 1927, Nr. 52, S. 731.



2. Flächen auswählen, die für den Anbau von Feldfrüchten wenig Bedeutung haben[1]).

3. Bewährte Arten nach Maßgabe der natürlichen Verhältnisse anbauen: Salix viminalis und americana auf allen, Salix amygdalina auf schweren, tiefgründigen, Salix pruinosa nur auf leichteren Böden.

4. Einwandfreien Zustand der Stecklinge beim Bezug gewährleisten lassen. Bezug durch Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft oder Verein Deutscher Korbweidenzüchter.

5. Tadellose Herrichtung des Bodens durch mindestens 50 *cm* tiefes Rajolen von Hand- oder Spatpflügen im Herbst oder Frühwinter, damit bis zur Pflanzung das Land sich hinreichend setzt. Dabei reichlich Stalldung einbringen, während des Winters außerdem noch eine kräftige mineralische Volldüngung.

6. Pflanzung Ende März bis Mitte April auf das sorgfältig markierte Feld. Stecklinge in natürlicher Lage einpflanzen, bis Kopf mit Erdoberfläche abschneidet. Wurzelende in Kalkmilch eintauchen, um einwandfreie natürliche Lage der Stecklinge zu kontrollieren. Fehlstellen sorgfältig nachpflanzen.

7. Während des ersten Jahres energische Unkrautbekämpfung durch wiederholtes Hacken. Später nur einmalige Bodenlockerung nach dem Schnitt, da die Weide dann selbst das Unkraut in Schach hält. Eine wichtige Ergänzung der Hackarbeit ist das Abbrennen.

8. Düngung nach dem Bedürfnis des Bodens. Bei Neuanlage reichliche Stallmistdüngung. Während der ersten fünf Jahre starke mineralische Volldüngung, frühzeitig, unmittelbar nach dem Schnitt. Später genügen neben Stickstoff- mäßige Kali- und Phosphorsäuregaben.

9. Ernte jährlich, frühestens im November nach dem Blattfall, spätestens bis Mitte Februar, ehe der Saft steigt. Schnitt dicht und glatt am Boden vornehmen unter sorgsamer Schonung der Stöcke.

10. Verkauf entweder als Rohweide oder als Schälweide. Ausbildung eigener Leute im Anfertigen von Körben zum Selbstverbrauch leicht und sehr empfehlenswert, namentlich für Kartoffelwirtschaften.

[1]) Erlaß des Ministers für Landwirtschaft, Domänen und Forsten vom 14. April 1925, (Kreditgewährung durch die Deutsche Rentenbankkreditanstalt).

11. Wenn Verkauf frischer Ruten nicht angezeigt, diese sorgfältig trocknen und im Sommer bei angezogenen Preisen auf den Markt bringen. [Pfl. 986] G. Metge.

Über die wissenschaftlichen Grundlagen der Rebenselektion in reinen Beständen.

Von **O. Sartorius**[1]).

Die Untersuchungen liefern einen Beitrag zur Frage, ob Auslese innerhalb einer vegetativen Linie weiterbringt, und zwar für Wein.

Von grünem Sylvaner, Hochselektion Froelich, nördliche Keltertraube, war ein Bestand vorhanden, der 220 Stöcke umfaßte, von welchen für den Versuch 128 vermehrt wurden. Die ersteren waren 9, die durch Vermehrung gewonnenen 3, Jahre hindurch, letztere im 3., 4. und 5. Jahr beobachtet worden.

Die Erträge der Stöcke in den vegetativen Nachkommenschaften von einerseits besten, andererseits schlechtesten Trägern, betrugen in Kilogramm je Stock (rechts vom Strich):

a) Der besten Träger:

1923	1924	1925	1925	1926	1927
7.137 ± 0.409	8.622 ± 0.472	10.385 ± 0.386	0.379 ± 0.029	0.490 ± 0.037	1.228 ± 0.046

b) Der schlechtesten Träger:

1923	1924	1925	1925	1926	1927
7.173 ± 0.444	8.532 ± 0.450	10.929 ± 0.535	0.232 ± 0.028	0.247 ± 0.034	0.890 ± 0.057

Differenz zwischen besten und schlechtesten

1623	1924	1925	1925	1926	1927
nicht sicher	nicht sicher	nicht sicher	0.147 ± 0.010	0.243 ± 0.051	0.338 ± 0.080

Die links vom Strich angegebenen Zahlen beziehen sich auf die Ergebnisse, welche von Bioletti erhalten worden waren und die zum Vergleich herangezogen wurden[2]).

Die Erfolglosigkeit der Auslese bei den Versuchen Biolettis gegenüber dem Erfolg bei den vorliegenden Versuchen wird dadurch erklärt, daß Bioletti unter günstigsten klimatischen Verhältnissen die Versuche ausführte, die vorliegenden an der nördlichen Grenze des Weinbaues Deutschlands zur Ausführung gelangten. Weiter dadurch, daß bei ersteren Versuchen die Stöcke sehr großen Wachsraum —

[1]) Zeitschrift für Pflanzenzüchtung, 1928, XIII, Heft 2.
[2]) Hilgardia, California agric. Exp. Station, 1926, II, Nr. 1

7 *qm* gegen 1 *qm* — hatten und bei ersteren nicht ausgelesene Reben in Verwendung waren.

Die jetzt erhaltenen Ergebnisse lassen den Schluß zu, daß sich unter ungünstigeren Wachstumsverhältnissen durch Auslese Modifikationen auf die Nachkommen übertragen lassen und mit solchen Nachwirkungen auch bei anderen Kulturpflanzen gerechnet werden muß. [Pfl. 963] Fruwirth.

Tierproduktion.

Die stickstoffhaltigen Bestandteile der Melasse und ihre Bedeutung für deren Bewertung.

Von **H. Claassen**[1]).

Bis heute noch werden in wenigen Zuckerfabriken oder Raffinerien Melassen auf ihren Gehalt an stickstoffhaltigen Substanzen untersucht, trotzdem gerade die Menge und Art dieser Substanzen große praktische und wirtschaftliche Bedeutung hat. So ist ein Teil der stickstoffhaltigen Stoffe der Melasse, die Amide und Amidosäuren, nach Völtz in Gegenwart des Zuckers ein vollwertiger Ersatz für das Eiweiß, weil der Organismus des erwachsenen Wiederkäuers den gesamten Bedarf an stickstoffhaltigen Nährstoffen aus den Amidostoffen zu decken vermag. Ganz besonders wertvoll sind dieselben Stoffe für die Hefeherstellung, so daß es möglich ist aus der Melasse allein ohne jeden Zusatz anderer stickstoffhaltiger Stoffe große Ernten einer haltbaren und triebkräftigen Hefe zu gewinnen.

Auch für die Melasseentzuckerung ist der Gehalt an stickstoffhaltigen Stoffen von großer Bedeutung; die Verwertung des Stickstoffs in den Endlaugen trägt wesentlich dazu bei, sie mit Nutzen zu betreiben.

Man kann annehmen, daß von der heutigen Melasseerzeugung 6% für die Antrocknung an Schnitzel, 20% zur unmittelbaren Verfütterung, 25 bis 40% für die Hefeherstellung, 10% für die Melassebrennereien und 15 bis 20% zur Entzuckerung verwendet werden.

Um die Frage über den Wert der Melassen verschiedener Herkunft zu beantworten, wurden vom Institut des Vereins der Deut-

[1]) Zeitschrift des Vereins der Deutschen Zuckerindustrie, 862. Lieferung. Juli 1928.

schen Zuckerindustrie Melassen einer größeren Anzahl Zuckerfabriken untersucht, und zwar außer auf die üblichen Bestandteile, besonders auf ihren Gehalt an Gesamtstickstoff, Ammoniak- und Nitratstickstoff.

Diese Untersuchungen haben ergeben, daß die Zusammensetzung und Beschaffenheit der Melassen verschiedener Herkunft, so verschieden ist, daß sich kein Grund für eine Minderwertigkeit, wie bis jetzt die allgemeine Ansicht war, von Raffineriemelassen gegenüber Rohzuckermelassen ableiten läßt.

Folgende Tabelle gibt den Gehalt der Melasse an Stickstoff an sowie für die stickstoffhaltigen Stoffe auf 100 Gesamtnichtzucker, auf 100 organischen Nichtzucker und auch auf 100 Melasse von 61,4 Reinheitsquotient berechnet.

Tabelle 1.

Stickstoffgehalt der Melassen, bezogen auf Reinheit von 61.4 (30% Gesamtnichtzucker).

Betriebsjahr	Rohzucker-melassen Durchschnitt	Weißzucker-melassen Durchschnitt	Raffinerie-melassen Durchschnitt
1924—1925	1.73	1.59	1.86
1925—1926	1.90	1.82	1.78
1926—1927	1.69	1.60	1.58
Gehalt der Melassen an stickstoffhaltigen Stoffen (Faktor 8.5). Auf 100 Teile Gesamtnichtzucker:			
1924—1925	49	45.1	44.4
1925—1926	53.7	51.6	51.0
1926—1927	47.9	45.2	44.6
Auf 100 Teile organischen Nichtzucker:			
1924—1925	78.6	72.9	73.5
1925—1926	83.0	81.0	80.6
1926—1927	77.0	72.3	73.0
Auf 100 Teile Melasse von 61.4 Reinheit:			
1924—1925	14.7	13.5	13.3
1925—1926	16.1	15.5	15.3
1926—1927	14.4	13.6	13.4

Die Tabelle zeigt deutlich, welche Bedeutung die stickstoffhaltigen Stoffe der Melasse für ihre Beurteilung und die Beurteilung der Beschaffenheit und Wirkung des organischen Nichtzuckers haben,

da ihre Menge im Durchschnitt der Rohzuckermelasse ungefähr 50 % des Gesamtnichtzuckers und ungefähr 80 % des in üblicher Weise berechneten organischen ausmacht. Da etwa 40 bis 45 % dieser Stoffe Säuren sind, so ergibt sich, daß von den an anorganische Säuren gebundenen Alkalimengen ungefähr die Hälfte an stickstoffhaltige Säuren gebunden ist.

Für die Beurteilung der Geeignetheit der Melassen für die meisten praktischen Zwecke kommt es nicht auf die Kenntnis der einzelnen Körper an, die darin vorkommen, sondern auf die Bestimmung der einzelnen Gruppen dieser Stoffe, die ungefähr gleiche Eigenschaften und Wirkungen haben.

In der Melasse kommt unzersetztes Eiweiß überhaupt nicht vor, Peptone nur in geringer Menge. Auch die Nitrate kann man wegen ihrer geringen Menge vernachlässigen. Auf 100 Teile Stickstoff fand Andrlik nur 3 bis 5 Teile Peptonstickstoff und 2 Teile Nitratstickstoff. Bedeutungsvoll für die praktische Verwertung der Melasse sind hauptsächlich die Gruppen: Ammoniakverbindungen, Säureamide, Aminosäuren und Betaine.

Die Bestimmung dieser Gruppen ist folgende:

Ammoniakverbindungen werden durch MgO-Destillation bestimmt.

Der Säureamidstickstoff wird durch Kochen der Melasse mit H_2SO_4, Neutralisation und Destillation mit MgO festgestellt.

Zur Bestimmung der Aminosäuren benutzt man die Vergärung mit Hefe.

Auf diese Art und Weise gestaltet sich die Untersuchung der Melassen auf ihren Gehalt an stickstoffhaltigen Stoffen einfach.

Der nicht vergärbare Teil der stickstoffhaltigen Stoffe besteht aus Betainen und anderen, weder für das Lufthefeverfahren noch für die Ernährung nützlicher stickstoffhaltiger Stoffe.

Nach dieser Methode wurde die Melasse einer Zuckerfabrik aus den verschiedenen Betriebsjahren untersucht und folgende Zahlen erhalten: (Tab. S. 519).

Nach den Kellnerschen Tabellen über die Zusammensetzung der Futtermittel enthielt die Melasse im Durchschnitt 10.5 % Rohprotein, von dem 5.4 % verdaulich sind; auf Stickstoff umgerechnet ergibt sich ein Wert von 1.68 % und im verdaulichen Teil 0.88 % N.



Diese Zahlen stimmen sehr gut mit den oben angeführten überein, daß der von der Hefe assimilierbare Stickstoff im Durchschnitt 0.85 % beträgt.

Tabelle 2.

	Melassen aus					
	1925/26		1926/27		1927/28	
	auf 100 Melasse	auf 100 Ges.-N	auf 100 Melasse	auf 100 Ges.-N	auf 100 Melasse	auf 100 Ges.-N
Gesamt-N	1.81	—	1.71	—	1.69	—
davon						
assimilierbar	0.94	51.9	0.77	45.3	0.85	50.1
nicht assimilierbar	0.87	48.1	0.94	54.7	0.84	49.9
Von den Ges.-N ist						
Ammoniak-N und Ami-N . .	0.082	4.5	0.084	4.9	0.110	6.5
Aminosäuren-N	0.858	47.4	0.686	40.4	0.740	43.6
Betaine usw.-N	0.870	48.1	0.940	54.7	0.840	49.9

Bei der Hefezüchtung ist es notwendig, stets einen Überschuß an verdaulichem N zu haben; man nimmt daher eine Nährlösung, die auf 100 Teile Zucker 2 bis $2^1/_2$ Teile assimilierbaren N enthält, obwohl die Hefe nur die Hälfte davon verbraucht. In der Melasse sind auf 100 Teile Zucker 3.4 Gesamtstickstoff und 1.4 bis 1.8 Teile assimilierbarer Stickstoff vorhanden, also eine mehr als ausreichende Menge, um den Stickstoffbedarf einer Höchsternte an Hefe zu decken.

Für den praktischen Betrieb muß aber noch ein Überschuß an assimilierbarem N gegeben werden, was meistens in Form eines Malzauszugs geschieht. Die darin enthaltenen löslichen N-haltigen Stoffe sind zu etwa 75 % assimilierbar und entsprechen in ihrer Zusammensetzung vollständig denen der Melasse, da sie in der Hauptsache aus Amidosäuren und geringeren Mengen Säureamiden bestehen. Es ist daher der assimilierbare Stickstoff der Melasse als völlig gleichwertig mit dem der Malzkeime einzusetzen.

Rechnet man für 1 *kg* assimilierbaren Stickstoff in den Malzkeimen 10 *M*, so ist der Wert des assimilierbaren Stickstoffs in der Melasse = 8 *M* ohne Einrechnung des Zuckers der sonstigen organischen — und der Aschenbestandteile.

Als die Melasse in den letzten Jahren nur 8 *M* oder sogar noch weniger kostete, hat die Hefeindustrie alle anderen Bestandteile

der Melasse außer dem Stickstoff, also besonders den ganzen Zucker umsonst bekommen. Rechnet man den Wert des Zuckers in der Melasse nach seinem Stärkewert für Futterzwecke mit 20 Pf. je *kg*, so kosten 100 *kg* Melasse in Wirklichkeit für die Hefeherstellung 18 *M*.

Vergleicht man die Rübenzuckermelassen mit Rohrzuckermelassen, die ja auch für Hefeherstellung wegen ihres niedrigen Preises in Frage kommen können, so fällt der Vergleich zu Ungunsten der Rohrzuckermelassen aus. Denn sie besitzen organischen Nichtzucker in geringerer Menge und anderer Beschaffenheit, nämlich 14 bis 15% organische Stoffe und 0.33% N. Letzter beträgt also nur $^1/_5$ bis $^1/_6$ und der Gehalt an organischem Nichtzucker nur $^2/_3$ bis $^3/_4$ desjenigen der Rübenzuckermelasse.

Von dem Stickstoff ist außerdem nur ein kleiner Teil assimilierbar. Der Wert der Rohrzuckermelassen hängt lediglich von ihrem Zuckergehalt ab, der ungefähr 54% beträgt und für die Hefeherstellung mit 11.— *M* gegen 18.— *M* der Rübenzuckermelassen einzustellen ist.

Besonders ist aber die Pufferung ihrer Lösungen eine geringere und ungünstigere. Sie enthält zwar Alkalisalze organischer Säuren, aber diese Säuren sind stickstofffreie und keine Aminosäuren, so daß sie von der Hefe nicht assimiliert werden und der Gehalt an Säure oder die Wasserstoffionen-Konzentration sich nicht so automatisch regelt wie bei der Rübenzuckermelasse. Die Gärung muß daher dauernd kontrolliert werden und der bei Zusatz von Ammonsulfat unregelmäßig zunehmende Säuregehalt durch Zusatz von Alkalien abgesättigt werden. [Th. 74] Contzen.

Die Wirkung verschiedener Beifuttermittel der Kartoffelmast von Läuferschweinen.

Von Dr. **W. Zorn** und Dr. **K. Richter**[1]).

Bei den derzeitigen hohen Futtermittel- und niedrigen Mastviehpreisen ist der Mäster mit Recht bestrebt, jedes Futtermittel für die Mast heranzuziehen, das eine Verbilligung der Produktion verspricht. Ein älterer Versuch mit Maisabfallstoffen führte zu dem Schluß, daß solche lohnende Verwendung finden können. Dieser Befund sollte durch die in folgendem zu besprechenden Beobachtungen überprüft

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft, 1928, 3, S. 692.

werden. Jede Versuchsgruppe umfaßte zehn Läuferschweine im Alter von etwa acht Monaten, die nach Abstammung und Gewicht möglichst gleichartig verteilt waren. Neben gedämpften Kartoffeln bis zur Sättigung wurden als Beifutter je Tier und Tag verabreicht in: Gruppe I: 750 *g* Maisschrot, 100 *g* Fischmehl, 150 *g* Blutmehl, 20 *g* Kreide. Gruppe II: 300 *g* Maisschrot, 400 *g* Globe-Maisproteinfutter, 100 *g* Fischmehl, 20 *g* Kreide. Gruppe III: 800 *g* Weizenkleie, 200 *g* Fischmehl, 20 *g* Kreide.

Der Versuch setzte nach einer Woche Vorversuch am 12. Oktober 1927 ein und lief durch 63 Tag. In einem zweiten Versuch, der eine weitere Klärung der Frage des Einflusses höherer Gaben fettreichen Fischmehls erbringen sollte, wurde an zwei gleichen Mastgruppen Läuferschweine zu je fünf Tieren durch 16 Wochen neben gedämpften Kartoffeln bis zur Sättigung, ein verschiedenes Eiweißbeifutter gereicht, und zwar an Gruppe IV 700 *g* Maisschrot, 300 *g* Heringsmehl, 20 *g* Kreide. Das Heringsmehl hatte einen Fettgehalt von zirka 12%. Die Gruppe V erhielt als Beifutter zu dem gleichen Mastfutter je Tier und Tag 700 *g* Maisschrot, 250 *g* Sojaschrot, 50 *g* Fischmehl, 20 *g* Kreide, um erneut darzutun, ob Sojaschrot in Verbindung mit geringen Mengen Fischmehl die gleichen Zunahmen zeitigen kann, wie letzteres als alleiniges Beifutter. Die Versuche lieferten folgendes Ergebnis:

Gruppe	Anfang-	End-	Zunahme	Tägliche Durchschnittszunahme	Tägl. Verzehr eines D.-Tieres an		zur Erz. 1 *kg* Zunahme waren erforderlich an	
	Gewicht eines D.-Tieres *kg*		*kg*	*kg*	ged. Kartoff. *kg*	Beifutter *kg*	ged. Kartoff. *kg*	Beifutter *kg*
I	69.5	120.5	51.0	809	15.0	1.0	18.5	1.2
II	69.1	122.6	53.5	849	14.9	0.8	17.6	0.9
III	68.2	123.0	54.8	870	15.9	1.0	18.2	1.1
IV	56.4	141.6	85.2	761	12.4	1.0	16.2	1.3
V	55.6	140.0	84.4	763	12.4	1.0	16.4	1.3

Die Verfasser schließen daraus und aus den durchgeführten praktischen Erprobungen, daß das Maisproteinfutter in Verbindung mit Fischmehl ein durchaus brauchbares Eiweißbeifutter für die Kartoffelmast der Schweine darstellt. Was die Einwirkung des Futters auf die Qualität betrifft, zeigte sich kein Unterschied. Die nicht seltenen Klagen aus den Kreisen des Fleischergewerbes über

fischige Schweine aber müssen Veranlassung sein, zunächst noch weitere Versuchsergebnisse abzuwarten, bevor man ein festeres Urteil über den Einfluß der fettreichen Fischmehle auf die Qualität der Dauerwaren-Schweine abgibt. Ist doch bei einem früheren Versuch teilweise beim rohen Räucherspeck und deutlich beim angebratenen Speck der Trangeschmack festgestellt worden. In diesem Falle wurde die Probe der Dauerware allerdings erst vier Monate nach der Schlachtung vorgenommen und es ist nicht ausgeschlossen, daß hier der Grund für den Unterschied der Feststellungen bei der Geschmacksprobe der Dauerware liegt. [Th. 85] O. v. Dafert.

Kleine Notizen.

Der Bariumgehalt von Ackerböden. Von G. Bertrand und L. Silberstein[1]). Verff. untersuchten eine Reihe von Böden auf ihren Ba-Gehalt hin und fanden Mengen von 0.082—1.717 *g* Ba im Kilogramm Boden. Der Schwefelgehalt der Böden schwankte zwischen 0.226 und 0.928 *g* in 1 *kg* Boden; von diesem wurden in den verschiedenen Böden verschieden große Mengen durch das Barium festgelegt, die Werte, ausgedrückt in Prozent des Gesamtschwefels, lagen zwischen 1.0 und 80.5%. Der nicht durch Schwefel festgelegte Teil des Bariums ist vielleicht z. T. in dem ursprünglichen Gestein in anderen Verbindungen als Sulfat verhanden. Es wird außerdem eine Bestimmungsmethode des Bariums im Boden angegeben, die auf dem Aufschluß des Bodens mit Kalium-Natriumkarbonat beruht.

[Bo. 17] Gericke.

Die Ermittlung des Kalkbedarfes der Böden. Von A. Uhl[2]). Verf. bespricht kurz die Schwierigkeiten, die bei der Ermittlung des Kalkbedarfes der Böden durch Titration mit Kalkwasser auftreten und beschreibt eine Apparatur, die diese Übelstände beseitigt. Um die Wirkung der Kohlensäure und des Sauerstoffes der Luft auszuschalten, bleiben die mit steigenden Mengen Kalkwasser versetzten Bodenlösungen auch während der Bestimmung des Wasserstoffexponenten von der Luft völlig abgeschlossen. Außerdem läßt sich eine größere Anzahl von Bestimmungen gleichzeitig durchführen. Es werden 10 oder mehr „Zellen" mit den zu untersuchenden Lösungen gefüllt und durch einen Schalter wahlweise mit dem Meßapparat verbunden. Die „Zellen" stellen eine Fortbildung der vom Verf. früher angegebenen Apparatur[3]) dar. Sie enthalten platinierte Glaselektroden, wodurch die Menge des erforderlichen Platins auf ein geringes herabgemindert, die Reinigung aber sehr erleichtert wird. Als Meßapparat für die an den „Zellen" auftretende Spannung kann man jede gebräuchliche derartige Einrichtung, wie die Apparate von Trénel, Lüers usw. verwenden. Für Institute, die nicht über solche ziemlich kostspieligen Apparate verfügen, gibt Verf. eine Anleitung zum Baue eines sehr einfachen billigen Apparates, der bescheidenen Ansprüchen an die Meßgenauigkeit vollkommen genügt. Höheren Anforderungen entspricht ein

[1]) Comtes rendus hebd. d. séances de l'academie des sciences 1928, Bd. 186. S. 477.
[2]) Fortschritte der Landwirtschaft 1928, 3, S. 541.
[3]) Ebenda 1927, 2, S. 516.



nach ähnlichen Prinzipien konstruierter Apparat mit einem besonderen Kontaktsystem, der in einem quadratischen Kasten von 10 *cm* Kantenlänge untergebracht, sehr leicht, unempfindlich gegen Erschütterungen und verhältnismäßig billig herstellbar ist. Verf. bespricht noch die Bereitung von „Standardlösungen" mit genau definiertem Wasserstoffexponenten nach L. Michaelis.

[Bo. 21] O. v. Dafert.

Leicht lösliches Kalzium im Boden im Zusammenhang zur Azidität und zum Kalkungserfolg [1]. Es wurden Versuche durchgeführt, um die im Boden unter verschiedenen Formen vorhandenen Kalkmengen und die Ergebnisse von Kalkungen auf freiem Felde zu vergleichen. Ein Zusammenhang zwischen dem Kalkgehalt einer Bodenlösung und dem Kalkbedürfnis konnte nicht festgestellt werden. Dies ist zum Teil auf die großen Unterschiede der Bodenlösung unter verschiedenen Verhältnissen zurückzuführen. Das in 0.04 n Karbonatwasser lösliche Kalzium betrug im Durchschnitt auf 7 Versuchsfeldern im Missouri und Wisconsin 553 Pfund pro Acre. Auf diesen Feldern wurde mit Kalkung gute Erfolge erzielt. Auf 7 Böden, auf denen man mit der Kalkung keine guten Erfolge erzielte, betrugen die Kalkgaben durchschnittlich 810 Pfund pro Acre. Waren die Durchschnittsaziditäten der beiden Gruppen ungefähr gleich, so schien das lösliche Kalzium genauere Angaben über den Kalkbedarf liefern zu können als die Azidität. Böden mit ungefähr gleicher Azidität zeigten hinsichtlich ihres Gehaltes an löslichem Kalk ganz bedeutende Schwankungen. Bemerkenswerte Kalkzunahmen kamen hauptsächlich auf verhältnismäßig unfruchtbaren Böden vor, die trotz viel löslichen Kalziums nur geringe Kalkungsresultate gaben. Karbonatwasser entzog dem untersuchten Boden durchschnittlich 9.32% der Gesamtkalkmenge.

[Bo. 894] Gericke.

Die absolute Luftkapazität der Waldböden und ihre Azidität. Von K. Kvapil und A. Nemec [2]. Die Zusammensetzung der Waldböden hängt nicht nur vom Muttergestein, sondern auch von der Art des Baumbestandes ab.

Die Verff. führten mehr als 100 physikalische Analysen in den Wäldern von St. Markyta, Jindrichev und Zavratec-Tresmosnice in Böhmen auf durchwegs primären Böden aus.

Sie bestimmten die Azidität, mittels des potentiellen Wasserstoffs (umgekehrte p_H) und die absolute Luftkapazität, d. i. das Porenvolumen im Boden, das nach der Sättigung des Bodens mit Wasser noch mit Luft gefüllt bleibt.

In den Nadel-, Tannen-, Fichten-, Weißtannen- und Kiefernwäldern von 40 bis 80 Jahren schwankt die p_H zwischen 4.5 und 5 und die absolute Luftkapazität zwischen 14 und 38. In Laubwäldern (Buche, Eiche, Esche) schwankt die p_H von 5.7 bis 6.7 und Luftkapazität von 23—45%. In den gemischten Waldbeständen, z. B. Buchen und Tannen, Tannen und Eichen erhält man dazwischenliegende Zahlen.

Die absolute Luftkapazität ist in dichten immergrünen Beständen am geringsten und nimmt ab, wenn der Säuregrad des Bodens zunimmt.

Wenn der Bestand lichter wird, wird die absolute Luftkapazität größer.

In Böden unter Laubbeständen ist die absolute Luftkapazität größer als unter Tannen und Fichten; die Böden sind dann weniger sauer.

[Bo. 895] Gericke.

[1] Soil Science, Bd. XVII, S. 213—228, 1924; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau 1925, Bd. I, Nr. 4, S. 1166.
[2] Academie des Sciences, Paris 1924; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau 1925, Bd. I, Nr. 4, S. 1167.

Die Rübenböden Böhmens. Von R. Janota[1]). In Böhmen wird die Rübe meist dort gebaut, wo der Boden für diese Kultur geeigneter ist als das Klima. Die atmosphärischen Niederschläge bilden dort den Entwicklungsfaktor, der sich im Minimum befindet, mit dem daher der Ertrag meist in engem Zusammenhang steht.

Die Rübenböden Böhmens sind: der kalkhaltige Löß und der kalkarme Löß, die alluvialen und permischen Lehme und die sandigen Lehme der Kohlengebiete. Die physikalischen Eigenschaften, insbesondere die Wasser- und Luftkapazität machen den Boden für den Rübenbau vorzüglich geeignet. Der Verf. untersucht die Schwankungen im physikalischen Zustand des Bodenprofils nach allen Richtungen hin und kommt zu dem Schlusse, daß die Zuckerrübe eine tiefe Bodenbearbeitung erheischt, die ihr eine genügende Wassermenge zu sichern vermag. Die tschechischen Zuckerrübenböden haben folgenden Gehalt an Pflanzennährstoffen (in 10% HCl):

P_2O_5	0.1%
CaO	0.5 —1.5%
K_2O	0.25—0.3%
N (im Ganzen)	0.15—0.2%
Humus	0—4.0%

[Bo. 893] Gericke.

Der Kohlensäuregehalt der Bodenluft als ein Faktor in der Aufnahme organischer Elemente durch die Pflanzen. Von F. W. Parker[2]). Es wird über zwei Versuche berichtet, bei denen die Bodenluft entfernt und durch Kohlensäure ersetzt wurde. Im ersten Falle handelt es sich um einen armen Sandboden, auf welchem Raps, Hafer und Klee ohne irgendwelche Düngung angebaut wurde. Der zweite Versuch wurde als Vergleich von Rohphosphat, Superphosphat und Düngung ohne Phosphorsäure angesetzt. In allen Fällen wurde Asche, Kalk und Phosphorsäure bestimmt. Dabei zeigte sich, daß die Entfernung der Bodenluft und die Zufügung von Kohlensäure in keinem der ausgeführten Versuche die Ernte bedeutend beeinflußte. Der Phosphorgehalt der Pflanzen wurde im ersten Versuch durch die Zufügung von Kohlensäure leicht erhöht. Die Versuche der zweiten Versuchsreihe zeigten allerdings, daß die Aufnehmbarkeit von Rohphosphaten durch die Änderung des Kohlensäuregehaltes der Bodenluft nicht beeinflußt wird.

In den meisten Fällen zeigte sich auch keine Beeinflussung des Kalkgehaltes in der Pflanze; indessen wurde bei Erbsen durch Zufügung von Kohlensäure eine leichte Erhöhung des Kalkgehaltes sicher ermittelt. In den meisten Fällen wurde aber der Aschengehalt der Pflanzen durch die Kohlensäurebehandlung nicht beeinflußt. Die einzige Ausnahme machte Hafer, bei welchem die Zufügung von Kohlensäure den Aschengehalt erhöhte und die Wegschaffung der Kohlensäure aus der Bodenluft den Aschengehalt herabdrückte. [D. 86] Gericke.

Die Bedeutung des animalischen Düngers. Von J. Sebelien[3]). Verf. verbreitet sich auf Grund verschiedener Versuche über die Bedeutung des urinfreien Stallmistes hinsichtlich seiner Düngewirkung. Es handelt sich hierbei insbesondere um die Stickstoffverbindungen des Düngemittels, die infolge ihrer schweren Umformung in assimilierbare Pflanzennahrung als Düngung nur langsam und nach langer Zeit und dann sehr schwach wirken. So konnte

[1]) Publication du minister d'agriculture, 79 SS., Prag 1923; nach Int. Agrikult.-Wiss. Rundschau 1925, Bd. I, Nr. 4, S. 1191.

[2]) Soil Science 1925, 20, 39; nach Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung 1928, Teil A, Bd. XII, Heft 2, S. 124.

[3]) Nordisk Jordbrugsforskning 1921/22, Nr. 3/4, S. 461.



bei Versuchen noch nach 30 Jahren eine N-Wirkung beobachtet werden. Die Laboratoriumsversuche des Verf. ergaben, daß bei der Behandlung urinfreier Pferde- oder Rinderfäkalien mit reinem Waser außerordentlich geringe Mengen Stickstoff in Lösung gingen. Wurden dagegen die Fäkalien mit feuchter Erde gemischt und bei Zimmertemperatur $^1/_2$ Jahr aufbewahrt, so gingen im Rinderdünger 30%, im Pferdedünger 40% des Gesamtstickstoffs in wasserlöslichen Zustand über. [D. 84] Gericke.

Über Vegetationsversuche mit Kalisalzen aus Solikamsk (Ural). Von A. Vozbutkaia und O. Merzlakowa[1]). In den Lagerstätten von Solikamsk werden zwei Arten von Kalisalzen gefunden: Carnallit mit einem Gehalt von 15% K_2O und Silvinit mit einem Gehalt von 20—25% K_2O. Um ihre Eignung als Düngesalz zu ermitteln, wurden vergleichende Untersuchungen mit 30%igen deutschen Kalisalzen und reinem KCl durch Vegetationsversuche ausgeführt. Es wurden verschiedene Bodentypen der Uralprovinzen herangezogen, und es konnte festgestellt werden, daß die russischen Kalisalze keine spezifisch schädlichen Eigenschaften besitzen und den zum Vergleich herangezogenen Kalisalzen durchaus gleichwertig sind, vor allem in Verbindung mit einer regelrechten Volldüngung. [D. 94] Keese.

Jod als Rübendünger. Von F. Münter[2]). Bei an der Hallenser Versuchsstation durchgeführten Düngungsversuchen mit Jodsalzen zu Zuckerrüben konnte, entgegen der Behauptung J. Stoklasas u. a. eine günstige Wirkung von Natriumjodat neben Natronsalpeter nicht festgestellt werden. Auch zeigte der Chilesalpeter gegenüber dem synthetischen Natronsalpeter keinerlei Vorzug, wie neben anderen z. B. die folgenden Erntezahlen vom Jahre 1926 dartun:

	Wurzeln *dz* je	Kraut *ha*
Ohne Stickstoff und ohne Jod	360.5	198.0
60 *kg* Stickstoff als Chilisalpeter ohne Jod	419.1	270.0
60 *kg* Stickstoff als Natronsalpeter ohne Jod	416.2	260.3
60 *kg* Stickstoff als Natronsalpeter mit 1.5 *kg* Jod als Natriumjodat	417.0	262.3

[D. 92] O. v. Dafert.

Die Düngung mit Meeresalgen. Von F. Brin[3]). Verf. gibt eine kurze Beschreibung der Ernte und Verwertung des Seegrases, wie sie von den Landwirten der Insel Ré (Frankreich) durchgeführt wird. Man sammelt entweder die von der Flut oft in 1 *m* hohen Haufen an der Küste angeschwemmten Algen ein oder schneidet sie bei Ebbe ab. Die Algen werden mit Stallmist in Haufen geschichtet, in dem abwechselnd eine Lage Algen und eine Lage Stallmist kommt. Nach mehrmonatlicher Vergärung verwendet man diesen Kompost als Dünger für Wintergerste. Diese Düngung ergab auch zu Frühkartoffeln ausgezeichnete Resultate; sie wird als Grunddüngung neben einer Kopfdüngung von Kunstdüngern und grünem Tang gegeben. [D. 30] Gericke.

[1]) Results of investigations. Perm 1928. Departement of agricultural chemistry, 2, 52.
[2]) Fortschritte der Landwirtschaft 1928, 3, S. 407.
[3]) Journ. d. Agric. pratique. Paris 1926, p. 334. n. Int. Landw. Rundschau 1927. S. 962.

Ein Beitrag zur Kaliaufnahme von Roggen-Keimpflänzchen bei verschieden hohem Gewicht der Aussaat. Von H. Zander[1]). Verf. stellte eine Reihe von Versuchen an, bei denen der Einfluß des Gewichtes der Aussaat auf die Kaliaufnahme von Roggenkeimpflanzen geprüft werden sollte. Es wurden dabei folgende Tatsachen festgestellt:

Die absolute Kaliaufnahmefähigkeit junger Roggenpflänzchen wird beeinflußt durch die Schwere des Saatgutes, von dem sie stammen. Prozentual dagegen nehmen sie ohne Rücksicht auf das Korngewicht von einer verabfolgten Düngung im Durchschnitt 66% auf. Für die Methode Neubauer lassen sich aus den Ergebnissen der Arbeit folgende Schlußfolgerungen ziehen:

Es kommt nicht darauf an, daß man nur das schwerste Roggenkorn zu den Versuchen heranzieht, sondern daß zur Untersuchung eines bestimmten Bodens dasselbe Saatgut von der gleichen Schwere verwandt wird. Ferner muß zu den Untersuchungsergebnissen, um einen vollständigen Überblick über den Kaligehalt des Bodens zu gewinnen, stets noch die Hälfte der ermittelten Aufnahme der Versuchspflänzchen hinzugerechnet werden. Auf diese Weise ist es wohl möglich, nicht nur qualitativ das Kali in einem Boden festzustellen und so einen ungefähren Anhalt zur Düngungsfrage zu bekommen, sondern auch, was wesentlich ist, quantitative Rückschlüsse auf den Nährstoffgehalt des Bodens zu ziehen, vorausgesetzt, daß sonst alle Vegetationsbedingungen so unkompliziert sind, wie bei den vom Verf. ausgeführten Sandversuchen, und daß sie diesen immer gleich gestaltet werden können.

[Pfl. 987] Gericke.

Stickstoffbestimmungen in der Kohlrübe. Von G. Riviere und G. Pichard[2]). Der Stickstoffgehalt, insbesondere der Gehalt an Salpetersäure ist in den verschiedenen Teilen der Pflanze ein sehr hohrer. In nachstehender Tabelle geben wir einige Zahlen aus den Untersuchungen der Verff. wieder:

	Am 25. Tage		Am 45. Tage	
	Blätter %	Wurzeln %	Blätter %	Wurzeln %
Wasser	91.8	92.2	92.7	49.7
Trockensubstanz	8.2	7.8	7.3	5.3
Organischer Stickstoff .	0.45	0.30	0.32	0.12
Salpetersäure	0.49	0.20	0.76	0.29

Diesen Zahlen entspricht ein Stickstoffgehalt von 10.40% in der Trockensubstanz der Blätter und ein Stickstoffgehalt von 6.30% in jener der Rüben.

[Pfl. 543] Gericke.

Mangan im Weizenkorn und in den Mahlprodukten. Von M. Javillier et S. Ismas[3]). In nachstehender Tabelle sind die Manganmengen angegeben, die in den Körnern einiger Weizensorten gefunden wurden: (in Milligrammm pro 100 Gramm Körner):

Sorte	In den trockenen Körnern	In der Asche
Hatif inversable	4.0	200
Bon fermier	4.5	233
Japhet	4.7	237
Manitoba	4.2	198
Wilhelmina	3.5	173
Tresor	2.6	119

[1]) Botanisches Archiv 1928, S. 243.

[2]) Comptes rendus de l'Academie d'Agriculture de France. Paris 1926, tome 12m, 27. p. 1006—1009; nach Int. Landw. Rundschau 1927, Nr. 3, S. 292.

[3]) Comptes rendus de l'Academie d'Agriculture de France. Paris 1926, tome 12, 36—27, p. 721—727; nach Int. Landw. Rundschau 1927, Nr. 3, S. 292—293.

Sehr interessant ist auch die Verteilung des Mangans in den verschiedenen Teilen des Kornes (Milligramm pro 100 Gramm):

	In der Trockensubstanz	In der Asche
Zu 74% ausgemahlenes Mehl	0.48	78.6
Grobes Schrot	11.2	146.0
Keimlinge	22.5	441.0

Der Keimling, der 1.43% des Kornes darstellt, schließt demnach allein 11% des gesamten Mangans des Kornes ein. [Pfl. 541] Gericke.

Die Konservierung von Grünfutter mittels Säure nach Professor Dr. von Kapff. Von K. Zeiler und Ldw.-Ass. Egg[1]). Nach einem äußerst günstig verlaufenen Vorversuch in kleinen Behältern, wobei einmal Ameisensäure und das andere Mal Salzsäure als Konservierungsmittel verwendet wurde, wurde von Verff. in einem großen Eisenbehälter 300 Ztr. Futterrüben- und Zuckerrübenblätter mit Ameisensäure ensiliert. Das gesamte Silofutter war von gleichmäßiger guter Beschaffenheit und konnte restlos verfüttert werden. Die Farbe war dunkelgrün bis braun, die Struktur der Blätter voll und ganz erhalten, im Geruch vollkommen einwandfrei, an frischgebackenes Brot oder an gedörrtes Obst erinnernd. Das Futter enthielt 12.75% Rohprotein gegenüber dem durchschnittlichen Gehalt von Rübenblättern (nach Kellner) mit 10.44%, das Futter war frei von Buttersäure. Nachteilige Einflüsse auf die Bekömmlichkeit der Milch, die hauptsächlich als Kindermilch verwendet wurde, waren nicht bemerkbar. Maul- und Klauenseuche soll in Ställen, wo Silage gefüttert wird, nicht ausbrechen, ebenso soll Tuberkulose durch die Säuretherapie, die außerdem noch durch innerlich zu gebende Mineralsalze organischer Säuren sowie Kieselsäure unterstützt wird, zum Ausheilen gebracht werden. Das Säurekonservierungsverfahren wird mit den Vorteilen der Kalk-Nährsalz- und Kieselsäurezufuhr kombiniert werden, indem dem Silofutter vor der Verfütterung ein aus Kalk, Magnesium, Kali, Natron, Mangan, Fluor, Phosphor- und Kieselsäure bestehendes „Silozusatzpulver" beigemischt wird, das die Säure z. T. neutralisiert und außerdem wertvolle Nährsalze bildet. Der im Silo entstehende Saft soll nicht fortfließen, sondern mit Schlämmkreide verrührt werden, da auf diese Weise ohne Kosten wertvolle milch- und ameisensaure Kalksalze gewonnen werden, die sich zur Verfütterung vorzüglich eignen. Die Kosten des Einsäuerungsverfahrens sind im Verhältnis zum Erfolg gering, da sie sich durch die weitgehende Erhaltung des Nährwertes reichlich bezahlt machen. [Th. 16] Gericke.

Über das Verhalten einiger landwirtschaftlicher Produkte im ultravioletten Lichte. Von M. Haitinger und V. Reich[2]). Die Analysenquarzlampe der Hanauer Quarzlampengesellschaft stellt, wenn sie vorsichtig benutzt wird, ein wertvolles Hilfsmittel bei der Untersuchung gewisser Lebensmittel dar. Die Verff. besprechen ihre einschlägigen Beobachtungen an Fetten, Ölen und Mehlen, auf die hier verwiesen sei. Besonders geeignet ist nach ihrer Ansicht das Verfahren für den Nachweis von Obst- im Traubenwein. Letzterer fluoresziert weiß, grünlich weiß bis lichtgrau, Apfelwein erdfarbig bis schokoladenbraun, Birnenwein dunkelblaugrau. Doch gibt es immerhin auch Obstweine, die Traubenweinreaktion vortäuschen. Ausschüttlungen mit Äther, Amylalkohol oder Chloroform (5 *ccm* Wein auf 2 *ccm* Äther oder 1 *ccm* der anderen Lösungsmittel) zeigen bei Traubenwein weiße bis hellblaue, bei Obstweinen fast immer violette, nur in seltenen Fällen schmutzig-grüne Fluoreszenz.

[1]) Illustrierte landwirtschaftliche Zeitung 1927, Jahrg. 47, S. 438.
[2]) Fortschritte der Landwirtschaft 1928, 3, S. 433.

In die Lösungen eingetauchte Filterpapierstreifen weisen einen weißen oder violetten Fleck auf, Verschnitte zwischen Trauben- und Obstweinen geben deutliche Violettfärbung, und zwar ist die Farbnuance umso dunkler, je mehr Obstwein dem Traubenwein zugesetzt wurde. Ein Obstweinzusatz von 10% ist nach Angabe des Verfassers leicht zu erkennen.

[Gä. 573] O. v. Dafert.

Maschinen zum Trennen von Erbsen und Lupinen. Von Prof. Dr. Martiny[1]). Zur Trennung eines Gemenges von Erbsen und Lupinen bedient man sich entweder einer Maschine, die nach dem Querschnitt oder einer solchen die nach der äußeren Form sortiert. Die Arbeit solcher Maschinen, die nach dem Querschnitt sortieren, muß meist noch durch eine Reinigung mit dem Schneckentrieur ergänzt werden, um einwandfreies Saatgut zu erhalten. Die Rübsamen-Stoppellesemaschine mit seitlicher Tuchbewegung leistet noch bessere Arbeitsqualität als der Schneckentrieur. Als Neuerung auf diesem Gebiet kommt als dritte Maschinenart die Martinsche Erbsenauslesemaschine hinzu, die nach dem Prinzip der Stoppellesemaschinen mit seitlicher Tuchbewegung arbeitet. Die von der Maschine gelieferten vier Sorten können durch Verstellen der Auffangkästen und durch verschiedene Neigung des Tuches mengenmäßig und damit auch qualitativ verändert werden. Für doppelte bzw. dreifache Leistung liefert die Firma Martin, Bitterfeld, in einer Maschine zwei bzw. drei Lesetücher übereinanderliegend.

[Ma. 373] Keese.

Fortschritte auf dem Gebiete der Bodenbearbeitung mit Motorfräsen. Von Prof. Dr. Holldack-Berlin[2]). Zu Beginn seiner Ausführungen wirft der Verf. die Frage auf, ob die Fräse heute bereits abgewirtschaftet hat oder ob sie die Anforderungen einer idealen Bodenbearbeitung in brauchbarer Weise löst.

Der Verf. setzt zunächst die Vorteile der Fräskultur für den Anbau und das Wachstum unserer Kulturpflanzen auseinander. Als Voraussetzung für eine geeignete Nutzung der Fräse ist jedoch ihre in jeder Beziehung einwandfreie maschinentechnische Konstruktion. Weiterhin spielen die direkten Betriebskosten, vor allem Brennstoff- und Schmierölverbrauch, eine wesentliche Rolle für die rationelle Arbeitsweise der Fräse. Entscheidend ist also, daß bearbeitete Bodenvolumen oder die Anzahl Kubikmeter Boden, die mit einem Kilogramm Brennstoff bearbeitet werden können. Je nach Bodenart, Bodenzustand und Arbeitstiefe können mit 1 *kg* Brennstoff etwa 80 bis 120 Kubikmeter Boden gefräst werden. Der Brennstoffverbrauch je Hektar ist also zum Fräsen nicht wesentlich höher als der Verbrauch der Motorpflüge. Ferner ist zu berücksichtigen, daß beim Fräsen die Nacharbeit mit Walze, Grubber und Egge fortfällt, so daß sich der höhere Aufwand der Bodenfräse in bezug auf ihren Brennstoffverbrauch gegenüber der Pflugarbeit nicht ins Gewicht fällt. Bei dem Kostenvergleich ist die anerkannte bessere Qualität der Fräsbearbeitung und der erzielte Zeitgewinn noch in Rechnung zu stellen. Dieser Zeitgewinn ergibt sich nicht nur daraus, daß der Boden in einem Arbeitsgang fertig gekrümelt wird, sondern auch daraus, daß gefräster Boden vor der Einsaat keines Abruhens bedarf. Die bewußte und systematische Einstellung der Fräskultur in die Betriebsführung gestattet eine höhere intensive Bewirtschaftung. Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die Fräskultur für eine bessere und rechtzeitigere Bodenbearbeitung außerordentlich vorteilhaft ist. [Ma. 374] Keese.

[1]) Die Landmaschine 1927. 181—185 und 197—199.
[2]) Illustrierte Landwirtschaftliche Zeitung 1927. S. 320.

Druck von Oskar Leiner, Leipzig.

Seite

bei verschieden hohem Gewicht der Aussaat 526
*G. Riviere und G. Pichard. Stickstoffbestimmungen in der Kohlrübe . . 526
*M. Javillier et S. Ismas. Mangan im Weizenkorn und in den Mahlprodukten 526

Tierproduktion.

H. Claassen. Die stickstoffhaltigen Bestandteile der Melasse und ihre Bedeutung für deren Bewertung . . 516
Dr. W. Zorn und Dr. K. Richter. Die Wirkung verschiedener Beifuttermittel der Kartoffelmast von Läuferschweinen 520

Seite

*K. Zeiler und Landw.-Ass. Egg. Die Konservierung von Grünfutter mittels Säure nach Professor Dr. von Kapff 527

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

*M. Haitinger und V. Reich. Über das Verhalten einiger landwirtschaftlicher Produkte im ultravioletten Lichte 527

Maschinen.

*Prof. Dr. Martiny. Maschinen zum Trennen von Erbsen und Lupinen 528
*Prof. Dr. Holldack-Berlin. Fortschritte auf dem Gebiete der Bodenbearbeitung mit Motorfräsen 528

57. Jahrgang 12. Heft. Dezember 1928

BIEDERMANN'S ZENTRALBLATT

Referierendes Organ für Agrikulturchemie und rationellen Landwirtschaftsbetrieb

mit besonderer Berücksichtigung der

landwirtschaftlichen Maschinen

Fortgesetzt unter der Redaktion von

PROF. DR. M. POPP,

Vorstand der Versuchs- und Kontrollstation der Landwirtschaftskammer für den Freistaat Oldenburg

und unter Mitwirkung von

Siebenundfünfzigster Jahrgang



Leipzig
Verlag von Oskar Leiner

Inhaltsverzeichnis

Atmosphäre. Seite

Prof. Dr. Wilhelm Schmidt, Wien. Die Wärmeumsätze an der Erdoberfläche mit besonderer Rücksicht auf die Nachtfröste 529

Boden.

K. Scharrer. Beiträge zur Kenntnis der Wasserstoffsuperoxyd zersetzenden Eigenschaft des Bodens. . . . 532
Dr. W. U. Behrens. Zur graphischen Darstellung des Pufferungsvermögens von Böden. 534
A. Nemec. Kolorimetrische Kalibestimmung in wässerigen Bodenauszügen als Indikator der Düngerbedürftigkeit 535
Dr. F. Hengl und Dr. P. Reckendorfer. Der Schwefelgehalt des Bodens und seine Beziehung zur Pflanze. . . . 536
R. P. Thomas und H. J. Harper. Die Beeinflussung der Ernte durch in den Boden gebrachtes Haferstroh 538
*Prof. A. Th. Tiulin. Über einige Fragen der Bodenstruktur: Aggregatanalysen als Hilfsmittel zur Bestimmung der wirklichen Bodenstruktur 567
*Eberhardt Holzapfel, München. Einfluß der Bodenreaktion auf das Wachstum der Pflanzen sowie auf Menge und Beschaffenheit der Ernteerträge 567
*Dr. F. Weiske, Bonn. Beobachtungen über den Einfluß der Bodenreaktion auf die Entwicklung von Gartengewächsen 568
*Theodor Kleberg, Münster i. W. Zersetzungsvorgänge im Waldhumus 568

Düngung.

Dr. H. Wießmann und E. Schramm. Über den Einfluß der Kalidüngung bei verschieden hoher Stickstoffversorgung auf Ertrag und Stärkegehalt der Kartoffel 539
Werner Krull. Untersuchungen über die Wasserlöslichkeit der Phosphorsäure in Düngemitteln 541
Dr. Densch. Über die Wirkung des Rhenaniaphosphats im Vergleich zum Superphosphat und Thomasmehl 544
K. Lebus. Die Phosphorsäure des Bodens im Vergleich zur Phosphorsäure der Rohposphate in bezug auf ihre Löslichkeit durch verschiedene Pflanzen 546

Seite

*Dr. Günther, Berlin. Mitscherlichs Verfahren zur Bestimmung des Düngergehaltes des Bodens 569
*A. Hepke. Über den Einfluß des Endlaugenkalkes, des Magnesiumoxychlorids sowie verschiedener anderer Chloride auf das Pflanzenwachstum 569
*Georg Joret und E. Radet. Der Wert aufgeschlossener Lederabfalldünger 570
*K. Ulicsny. Weintrester als Düngemittel 570

Pflanzenproduktion.

Ing. A. Buchinger. Ein neuer Keimapparat und seine Verwendungsmöglichkeiten 547
Dr. Sobotta, Schneidemühl. Luzernebau auf Sandboden. 549
Dr. A. Zade. Ein neues Verfahren der Rübenuntersuchung auf Zucker und Trockensubstanz 550
Dr.-Ing. E. G. Doerell, Prag. Landwirtschaftliche Betrachtungen zum Rauchschädenproblem 551
Dr. G. Hilgendorff. Über die Bestimmung der Haftfähigkeit von Trokkenbeizmitteln 553
*A. Grandsire. Die chemische Zusammensetzung chlorophyllfreier Blätter 570
*A. Petit. Die Wirkung des Chlorammoniums auf die Pflanzen . . . 571
*G. A. Newton und K. B. Daniloff. Der Einfluß von Düngern und organischen Rückständen auf das Wachstum der Pflanzen 571
*G. Barnier. Nikotinextraktion . . . 571
*W. F. Bewley und H. L. Withe. Verschiedene Ernährungsstörungen der Tomate 572
*R. H. Archibald. Schwefelsäurebehandlung der Baumwollsamen 572

Tierproduktion.

St. Weiser. Der Kalk- und Phosphorsäurebedarf der landwirtschaftlichen Nutztiere und die zweckmäßigste Deckung desselben . . . 555
Prof. Dr. Bünger. Die Verfütterung von heilen und zerkleinerten Futterrüben 557
St. Weiser und A. Zaitschek. Über den Einfluß des kohlensauren Kalkes und des Lebensalters auf den Kalk- und Phosphorumsats des Yorkshire-Schweines 558

(Fortsetzung siehe Umschlagseite III)

Printed in Germany.

Atmosphäre.

Die Wärmeumsätze an der Erdoberfläche mit besonderer Rücksicht auf die Nachtfröste.

Von Prof. Dr. **Wilhelm Schmidt,** Wien[1]).

Für das richtige Verständnis der Nachtfröste und der Methoden ihrer Bekämpfung ist vor allem eine entsprechende Kenntnis der an der Erdoberfläche vor sich gehenden Wärmeumsätze notwendig. Bisher hat man meist Gewicht gelegt auf die Ein- und Ausstrahlung, manchmal auf den Einfluß der Wärmeumsätze aus dem Boden; nur beiläufig erwähnt wurde die Transpiration, Verdunstung und Kondensation, so gut wie nie die Wirkung jener Art von Luftbewegung, die Verf. als „Austausch" bezeichnet. Darum macht er den Versuch, alle diese Vorgänge für einen typischen Fall zu einem einheitlichen Bild zusammenzufassen, das natürlich noch nicht in allem genau quantitativ sein kann, auch nur für bestimmte Bedingungen gilt, das aber doch die für die Praxis wichtigen Beziehungen, besonders die Angriffspunkte einer systematischen Frostschadenbekämpfung, klar herauszuschälen gestattet. Es ist nicht tunlich, sich dabei bloß auf die Nacht allein zu beschränken. Ob und wie stark die während der Nacht herrschenden Verhältnisse wirken, hängt noch sehr davon ab, welche Vorräte an Wärme sich von früher her in der Luft und im Boden aufgespeichert finden, und deshalb muß der vorhergehende Tag hinzugenommen werden. Verf. konstruiert ein Bild der verschiedenen Wärmeumsätze von einem Sonnenaufgang zum nächsten für einen mittleren, klaren, störungsfreien Tag in unseren Breiten. An einem solchen wird die Temperatur der Luft von Sonnenaufgang an, wo sie am niedersten ist, rasch steigen, bis zu einem Maximum um etwa zwei bis drei Uhr nachmittags, um dann bald schnell, später mehr und mehr verlangsamt bis zum Morgen abzufallen. Der Unterschied zwischen den äußersten Werten wird recht bedeutend, jedenfalls viel stärker als an trüben

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft 1926, 3, S. 385.

1 Der Wärmeumsatz durch	2 wird desto stärker, je	3 Wärmebilanz tags	 nachts
S = Sonnenstrahlung	geringer die Bewölkung	**+**	
F = Flächenstrahlung	geringer die Bewölkung, trockener die Luft	+	**—**
T = Transpiration	trockener die Luft, stärker der Wind	—	+
U = Unterlage	besser der Boden die Wärme leitet	—	+
A = Austausch	stärker die Luftbewegung	—	+

Tagen. Eine kritische Besprechung der verschiedenen Energieumsätze und der Einflüsse, denen sie unterliegen, Ausführungen, auf die leider an dieser Stelle nur verwiesen werden kann, liefert die Grundlage für die sichere Einschätzung der Wärmeumsätze, die insofern der Wirklichkeit recht nahekommen müssen, als sie tatsächlich den normalen täglichen Gang der Temperatur im Gefolge haben und die gesamten auf- und abwandernden Energiemengen, mit entsprechendem Vorzeichen versehen, die Summe Null ergeben. Näheres ist dem obenstehendem Schema zu entnehmen:

Spalte 2 zeigt die äußere Beeinflussung der einzelnen Wärmeumsätze, aus Spalte 3 ist zu entnehmen, wie diese Umsätze an der gesamten Wärmebilanz Anteil haben. Es ergibt sich, daß es hauptsächlich F und A sind, durch die die allgemeinen Witterungsverhältnisse besonders gefährdend in bezug auf den Nachtfrost wirken, und zwar klarer Himmel, trockene Luft und geringe Luftbewegung.

In dieses Schema ordnen sich auch jene Verhaltungsmaßregeln ein, die man als passiven Frostschutz bezeichnen könnte (Spalte 5): Vermeidung von nassen Stellen, sogenannten „kalten Böden“, die durch die höhere Verdunstung und Transpiration wärmeentziehend wirken. Abgeschwächt, doch in gleichem Sinne wirkt Verunkrautung.

Als aktive Frostschutzmittel ergeben sich: Gegen die Ausstrahlung F, hilft Bedecken — in Pflanzgärten, in etwas anderer Form in Weingärten tunlich —, das Stehenlassen von Schirmbäumen oder der Schutz nahen hohen Bestandes —, endlich das Räuchern, das Schaffen einer künstlichen Wolkendecke. Unmittelbares Erwärmen durch Heizen kann unter un-

4 bei Nachtfrost wirkt ungünstig	5 passiver Frostschutz durch	6 aktive Frostschutzmittel im Einzelfall
—	—	—
klarer Himmel, trockene Luft	—	Bedecken, Abschirmen, Räuchern
feuchter oder vegetationsbedeckter Boden	Vermeiden nasser Stellen	(Bespritzen)
lockerer Boden, Vegetation bzw. Gras	Reinhalten des Bodens von Unkraut	—
Windstille, tiefe Lage	Vermeiden von Tieflagen	Luftmischung

seren wirtschaftlichen Bedingungen nicht mit Erfolg verbunden sein.

Beim Räuchern kommt es nicht so sehr auf die Erzeugung einer dichten Rauchwolke an, sondern darauf, durch Beimengung von Wasserdampf die Durchlässigkeit für die langwelligen Wärmestrahlen zu vermindern. Unerläßlich ist die Zusammenarbeit aller Bewohner eines größeren Gebietes, da ein Einzelner auf seinem Grund keinen sicheren Erfolg erzielen kann. Beim Bespritzen (Sprengen) kann nur bei Aufwand sehr großer Wassermassen eine unmittelbare Ersatzwirkung für die durch Ausstrahlung verlorengehende Wärme bewirkt werden. Durch eigentliches Bespritzen läßt sich höchstens die Feuchtigkeit der Luft steigern, so daß wieder weitere Kondensationswärme im Falle starker Abkühlung zur Verfügung steht. Beim Bespritzen selbst erfolgt jedoch eine Abkühlung, die mindestens gleichkommt der später erzielbaren Erwärmung. In kleinem Maße betrieben ist somit das Bespritzen ein zweischneidiges Mittel gegen Frost, ja es kann die Gefahr geradezu vermehren.

Die Unterlage gestattet von vorneherein keine rasche Änderung, wohl aber läßt sich der Austausch durch Luftmischung beeinflussen. In gewissem Grade geschieht das bei Räuchern, wenn eine große Anzahl kleinerer Feuer zur Verwendung kommt. Von ihnen steigen Ströme wärmerer Luft auf und befördern die Mischung, eine Wirkung, die sich durch geeignete Anordnung der Feuer steigern läßt. Versuche mittelst großer Ventilatoren, die wärmere Luft aus der Höhe herabzusaugen und zur Mischung zu bringen (Kalifornien, Gumpoldskirchen) hatten nicht allzuviel Erfolg,

denn die warme Luft war nicht zu bewegen am Boden zu bleiben, sie stieg schon in recht geringer Entfernung wieder in die Höhe. Wenn man bedenkt, welch große Mengen mechanischer Energie im Wind bloß auf die Durchmischung, auf die Unterhaltung des Austausches, verwendet werden, wenn man ferner überlegt, daß bei Nacht, eben wegen der Unterkühlung der bodennahen Schichten, noch viel mehr Energie aufgebracht werden müßte, um die gewünschte Wirkung zu erzielen, dann wird sofort klar, daß solche Versuche kaum jemals zu einem wirtschaftlichen Erfolg führen können. Es ergibt sich übrigens schon von vorneherein, daß eine Veränderung der ungünstigen Wärmebilanz der Nacht, wenn überhaupt, viel eher durch unmittelbaren Angriff auf die Hauptursache der starken Temperaturerniedrigung, eben die Ausstrahlung, erzielt werden kann, als durch Steigerung der anderen dieser entgegenwirkenden Umsätze. [A. 1] O. v. Dafert.

Boden.

Beiträge zur Kenntnis der Wasserstoffsuperoxyd zersetzenden Eigenschaft des Bodens.

Von **K. Scharrer**[1]).

Die vorliegende Arbeit bringt in der Einleitung zunächst das Wesen der Katalase und deren physiologische Bedeutung vom Standpunkt der modernen Theorien der Biochemie, ferner das Problem der Wasserstoffsuperoxyd spaltenden Eigenschaft der Böden, ihre Bedeutung für die Pflanzenernährung und eine Übersicht über die bisherigen Arbeiten auf diesem Gebiete. Im Hauptteil bespricht der Verf. zunächst die Methoden zur Bestimmung der Katalase und untersucht sodann die Wasserstoffsuperoxyd spaltende Kraft in ihrer Beziehung zu verschiedenen Bodeneigenschaften und ihre Änderung bei verschiedener Behandlung des Bodens, vor allem bei der Düngung und in bezug auf Mikroorganismen. Aus dem umfangreichen Untersuchungen ergeben sich folgende Hauptpunkte.:

Es wurde bestätigt, daß unzweifelhafte Zusammenhänge zwischen der Reaktion des Bodens und dessen Wasserstoff abspaltendem

[1]) D. Landw. Versuchsstationen 1928, Bd. 107, S. 143—187.

Vermögen in der Art vorhanden sind, daß im allgemeinen saure Böden diese Eigenschaft in viel geringerem Maße aufweisen als neutrale oder stark alkalische. Der Gehalt der Böden an Eisen und Manganverbindungen ist zwar ein sehr wichtiger, aber kein ausschlaggebender Faktor für die Größe der katalytischen Wirksamkeit des Bodens. Einem höheren Gesamtkalkgehalt entspricht im allgemeinen eine größere Wasserstoffsuperoxyd abspaltende Kraft. Sandige Böden weisen im allgemeinen die höchsten katalytischen Werte auf. Die Ergebnisse hinsichtlich des Zusammenhanges zwischen dem Tongehalt der Böden und der katalytischen Kraft zeigen, daß die wesentlichen katalytischen Bestandteile des Bodens seine Tonkolloide sind, und daß diese katalytische Wirkung durch Basizität gefördert wird, durch Azidität gehemmt wird. Die gröberen Fraktionen des Bodens zeigen im allgemeinen einen geringeren katalytischen Wert als die feineren, so daß die Korngröße des Materials von Einfluß auf die katalytische Wirkung ist. Die katalytische Kraft des Bodens wird durch Behandeln mit anorganischen Salzen und organischen Stoffen verschieden beeinflußt. Durch Kochen und Erhitzen und Sterilisieren des Bodens wird seine katalytische Kraft etwas erniedrigt. Durch Düngung wird sie insofern beeinflußt, als bei dadurch bewirkter Verschiebung der Reaktion ins saure bzw. alkalische Gebiet die katalytische Wirksamkeit ab- bzw. zunimmt. Zwischen Totalkeimzahl und der Wasserstoffsuperoxyd abspaltenden Wirkung bestehen keine direkten Zusammenhänge. Von den untersuchten, als Bestandteile des Bodens eine wichtige Rolle spielenden Substanzen ergaben die Manganverbindungen die größte katalytische Kraft. Von den übrigen Stoffen zeigten nur die Eisenoxyde in erheblichem Maße eine Wasserstoffsuperoxyd spaltende Wirkung.

Aus den durchgeführten Versuchen läßt sich der Schluß ziehen, daß die katalytische Eigenschaft der Böden ein Komplex verschiedener Ursachen ist, daß sowohl anorganische Verbindungen, insbesondere Eisen- und Manganoxyde, als auch organische Stoffe und biochemische Faktoren eine Rolle dabei spielen. Jedoch sind bei der großen Menge anorganischer Katalysatoren, die die meisten Böden aufweisen, diese entschieden die wichtigsten Träger der katalytischen Wirkung, im Vergleich zu denen die organischen und mikrobiologischen Faktoren wohl stark in den Hintergrund treten. Wenn somit auch die Ermittlung der Wasserstoffsuperoxyd spaltenden Kraft

der Böden für bodenkundliche Studien nicht ohne Bedeutung ist, so lehnt es der Verf. doch ab, aus ihr allein etwaige tiefere Schlüsse auf physikalische Eigenschaften, über Nährstoffverhältnisse bzw. biochemische Bodenprozesse zu ziehen. Die Fähigkeit des Bodens, Wasserstoffsuperoxyd zu spalten, besitzt vielmehr nur ein theoretisches Interesse. (Umfangreiches Literaturverzeichnis.)

[Bo. 24] Gericke.

Zur graphischen Darstellung des Pufferungsvermögens von Böden.

Von Dr. W. U. Behrens[1]).

Die Erkenntnis von der Bedeutung der Pufferung der Böden bricht sich immer mehr Bahn. Leider wird ein Vergleich der Arbeiten verschiedener Autoren dadurch erschwert, daß über die zahlenmäßige und graphische Auswertung von Bodentitrationen bisher eine Einigung nicht erzielt worden ist. Verf. hält für das Beste und zwar sowohl für die Kennzeichnung wässeriger Lösungen als für jene der Böden die Darstellung der Titrationsmessungen in der Form, daß als Abszisse der p_H-Wert und als Ordinate die Pufferung dS/dp_H verwendet wird. Er stellt sich damit in Gegensatz zu A. Uhl[2]), der als Abszisse die Konzentration der zugesetzten Säure, ausgedrückt in p_H-Einheiten und als Ordinate die bei Gegenwart der Puffersubstanzen beobachtete p_H-Zahl wählt. Verf. führt aus: Bei der graphischen Darstellung erscheint die Pufferung als eine Kurve, also als eine Reihe von Werten. Es ist wiederholt versucht worden, das Pufferungsvermögen eines Bodens sowohl gegen Säuren wie gegen Basen durch je eine einzige Zahl zu charakterisieren. Am besten würde sich hierzu die Säuremenge (oder Basenmenge) eignen, die notwendig ist, um den Boden von der Eigenreaktion auf eine bestimmte p_H-Zahl zu bringen. Graphisch könnte diese Säuremenge durch die Fläche dargestellt werden, die von der Pufferkurve, der Abszissenachse und zwei Ordinaten gebildet wird, die an den betreffenden p_H-Werten errichtet werden. Dabei ergibt sich aber die Schwierigkeit, welche p_H-Zahlen als Grenzen zu wählen sind. Wollte man etwa auf der sauren Seite $p_H = 3.0$ nehmen, so würden, wie Verf. an drei Beispielen zeigt, die drei Böden gleiche Pufferzahlen

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft 1928, 3, S. 299.
[2]) Ebenda, 1927, 2, S. 645.

erhalten, während der Vegetationsversuch gerade auf die Verschiedenartigkeit der Pufferwirkung hinweist. Die Grenze bei $p_H = 4.6$ festzusetzen, wäre auch Willkür und nicht dienlich, da die einzelnen Pflanzenarten verschieden widerstandsfähig sind und unter anderem die Art und Stärke der sauren Düngung einen Einfluß haben kann. Für einen besonderen Fall wird es natürlich möglich und auch erwünscht sein, für die Pufferwirkung eine einzige Zahl zu berechnen, aber es geht nicht an, das Pufferungsvermögen eines Bodens allgemein durch eine solche Zahl auszudrücken. So wünschenswert es auch wäre, das Pufferungsvermögen eines Bodens durch zwei Zahlen nach beiden Seiten hin zu charakterisieren, so darf man doch den Tatsachen keinen Zwang antun. [Bo. 18] O. v. Dafert.

Kolorimetrische Kalibestimmung in wässerigen Bodenauszügen als Indikator der Düngerbedürftigkeit.

Von A. Nemec[1]).

Verf. geht den Beziehungen zwischen dem Kaligehalt wässeriger Auszüge verschiedener Böden und der Menge des wurzellöslichen Kali nach. Er bestimmt zu diesem Zweck in dem wässerigen Bodenauszug das Kalium kolorimetrisch nach Gedroiz mit Platinchlorid und Zinnchlorür in salzsaurer Lösung in folgender Weise: 30 *g* lufttrockener Boden werden mit 100 cm^3 absolut kalifreiem Wasser eine halbe Stunde extrahiert, vom Filtrat 50 cm^3 in einer Porzellanschale mit drei Tropfen verdünnter H_2SO_4 (1 : 4) angesäuert und im Wasserbad eingedampft. Hierauf wird der Überschuß von H_2SO_4 durch vorsichtiges Erwärmen über einem Asbestnetz entfernt, der Rückstand mit heißem Wasser ausgelaugt und in eine Porzellanschale filtriert. 30 bis 40 cm^3 dieses Filtrats werden mit 3 bis 4 Tropfen verdünnter HCl (1 : 1) angesäuert, mit 2 cm^3 Platinchloridlösung (5 *g* $PtCl_4$ in 400 cm^3 H2O) erhitzt und bis zur Sirupkonsistenz am Wasserbad eingedampft. Der Rückstand wird mit 80%igem Alkohol ausgelaugt, filtriert und mit Alkohol nachgewaschen, bis das Filtrat farblos ist. Der Niederschlag im Quarzfiltertiegel wird dann durch heißes Wasser gelöst und in einem 100 cm^3 Meßkolben gesammelt. Das Volum des

[1]) Biochemische Zeitschrift 1927, Bd. 189, Heft 1/3, S. 50; nach Fortschritte der Landwirtschaft 1928, Heft 8, S. 366.



Filtrats wird auf 80 *cm*³ gebracht, aus einer Breite zu der Flüssigkeit genau 3 *cm*³ einer Zinnchlorürlösung in konzentrierter HCl zugesetzt (75 *g* $SnCl_2$ in 400 *cm*³ HCl konz.) und durchgemischt. Nach 20 Minuten wird die braun gefärbte Lösung mit destilliertem Wasser bis zur 100 *cm*³ Marke aufgefüllt und nach weiteren 15 Minuten mit einer Standardlösung verglichen, deren Platingehalt in 50 *cm*³ 1 *mg* K entspricht. Von dieser Standardlösung werden 50 *cm*³ in einem 100 *cm*³ Meßkolben abgemessen, auf 80 *cm*³ mit destilliertem H_2O aufgefüllt und 3 *cm*³ $SnCl_2$-Lösung in HCl konz. zugesetzt. Nach 20 Minuten wird mit destilliertem H_2O bis zur Marke aufgefüllt und im Kolorimeter verglichen. — Durch Vergleich des relativen Gehalts verschiedener Böden an wasserlöslichem Kali mit der Menge wurzellöslichen Kalis nach Neubauer konnte Verf. feststellen, daß zwischen der von den Pflanzen aufgenommenen und der in wässerigen Bodenauszügen festgestellten Kalimenge eine annähernde Beziehung besteht. Daher meint Verf., daß die geschilderte Methode gewisse Anhaltspunkte für die Beurteilung der Kaliversorgung der Böden liefern kann. [Bo. 15] Gericke.

Der Schwefelgehalt des Bodens und seine Beziehung zur Pflanze.

Ein Beitrag zur Rauchschadenexpertise.

Von Dr. **F. Hengl** und Dr. **P. Reckendorfer**[1]).

Die Wechselbeziehungen zwischen dem Boden und seiner Düngung und der Zusammensetzung der Pflanzen spielen bei der Erkennung von Rauchschäden eine besonders wichtige Rolle. Die Bestimmung des Schwefelsäuregehaltes der Pflanzenasche bildet, wenn auch kein ausschlaggebendes, so doch ein beweisförderndes Hilfsmittel im Rahmen der Gesamtuntersuchung. Es ist daher unbedingt notwendig zu wissen, inwieweit dieser chemischen Untersuchung Bedeutung zuzumessen ist.

Anläßlich vielfacher Rauchschädenuntersuchungen, bei denen oftmals keine sicheren Vergleichsmuster vorlagen, war die Erwägung nicht unbegründet, daß ein etwaiger Mehrgehalt der Pflanzen an Schwefelsäure auch aus deren Wechselbeziehung mit dem Boden, der etwa durch Düngung größere Mengen Sulfate enthält, herrühren

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft 1928. 3. S. 598.

könne. Zur Klärung dieser Frage düngten Verff. Erbse, Gerste und Hafer folgendermaßen: Ein Teil blieb ungedüngt, ein Teil erhielt je *ha* 30 *kg* Phosphorsäure als phosphorsaures Natrium, 30 *kg* Kali als Chlorkalium und 50 *kg* Stickstoff als Chlorammonium („Chlordüngung"), der letzte Teil: 30 *kg* Phosphorsäure als phosphorsaures Natrium, 30 *kg* Kali als Chlorkalium und 50 *kg* Stickstoff als schwefelsaures Ammoniak („Sulfatdüngung"). Von den Erbsen wurden acht Tage vor der Blüte, von Gerste und Hafer unmittelbar vor der Blüte der gesamte oberirdische Teil für die chemische Analyse entnommen. Zur Zeit der Ernte wurden wieder Muster gezogen. Die Ergebnisse waren folgende:

	in Prozent der Trockensubstanz					
	ungedüngt		„Chlor"-Düngung		„Sulfat"-Düngung	
	Cl	SO_3	Cl	SO_3	Cl	SO_3
Erbse: Ganze Pflanze (nach Blüte)	0.145	0.439	0.433	0.412	0.266	0.682
Erbse: Stroh	0.098	0.183	0.427	0.510	0.147	0.508
Erbse: Samen	0.035	0.238	0.197	0.321	0.012	0.329
Gerste: Ganze Pflanze (vor Blüte)	0.375	0.435	1.299	0.223	0.472	0.783
Gerste: Stroh	0.141	0.298	0.132	0.185	0.240	0.408
Gerste: Körner	0.119	0.146	0.140	0.178	0.099	0.208
Hafer: Ganze Pflanze (vor Blüte)	0.378	0.522	0.490	0.384	0.310	0.799
Hafer: Stroh	0.262	0.136	1.525	0.392	0.326	0.493
Hafer: Körner	0.123	0.201	0.876	0.176	0.204	0.255

Aus diesen Zahlen geht hervor, daß die mit Chlor und Sulfat gedüngten Pflanzen um die Zeit der Blüte wesentlich höhere Gehalte an diesen Stoffen aufweisen, als die ungedüngten Pflanzen. Zwischen Chlor und Schwefelsäure scheint ein gewisser Antagonismus zu bestehen, da der Schwefelsäuregehalt der mit Chlor gedüngten Pflanzen geringer ist, als bei den ungedüngten Vergleichspflanzen. Die reifen Pflanzen enthalten fast durchwegs geringere Chlor- und Sulfatmengen, als die zur Blütezeit gezogenen Muster. Die mit Chlor gedüngten Pflanzen enthielten wesentlich mehr von diesem Stoffe als die ungedüngten, während bei der Sulfatdüngung das Verhältnis weniger scharf ausgeprägt war. Zur Ergänzung dieser Versuche wurden aus verschiedenen Gegenden Niederösterreichs und Salzburgs Proben von Rotkleeheu und Winterroggenstroh nebst den dazu gehörigen Bodenproben untersucht. Es ergab sich, daß zwischen

dem Schwefelgehalt der Pflanzen und des Bodens, von extremen Verhältnissen abgesehen, keine Beziehungen bestehen. Es zeigte sich aber, daß die Schwankungen im Schwefelgehalt der Pflanzen größer sind als seine Vermehrung durch die Einwirkung der Rauchgase. Daraus folgt, daß die Ergebnisse der chemischen Untersuchung angeblich rauchkranker Pflanzen nur unter sorgfältiger Berücksichtigung der Boden- und Düngungsverhältnisse zur Beurteilung herangezogen werden können. [Bo. 19] O. v. Dafert.

Die Beeinflussung der Ernte durch in den Boden gebrachtes Haferstroh.

Von **R. P. Thomas** und **H. J. Harper**[1]).

Stroh allein und zusammen mit zwei Kleearten, Natriumnitrat und Ammoniumsulfat kam zur Prüfung. Es wurden drei sandige Lehmböden von basischer, neutraler und leicht saurer Reaktion ausgewählt. Die Zufuhr von Haferstroh ergab in zweien dieser Böden, nämlich in dem basischen und dem neutralen, keine bemerkbare Beeinflussung der Anhäufung von Nitraten im Boden. Die Töpfe wurden auch mit Weizen bepflanzt. In der Entwicklung der Weizenpflanzen zeigten sich keine bemerkbaren Unterschiede; später ergab sich aber, daß der Boden, welcher mit Haferstroh allein versetzt worden war, weniger Ernte gab als der unbehandelte Boden. Beim Feldversuch, bei welchem Haferstroh allein und zusammen mit dem zweiten Schnitt von zwei Kleearten und Luzerne untergebracht worden war, zeigte sich, daß nur bei denjenigen Böden, der in unmittelbarer Berührung mit dem Stroh und nicht gemischt mit der Gründüngung war, sich eine Verzögerung der Nitrifikation zeigte. Am wenigsten scheint Mais beeinflußt zu werden, denn es zeigte sich hier, daß Haferstroh allein sowie zusammen mit zwei Kleearten keine Wachstumsverzögerung hervorrief. Jedenfalls kann auf vielen Böden des Maisgürtels Stroh auf Kleearten ausgebracht und mit diesen zusammen untergepflügt werden, wobei allerdings zu beachten ist, daß die Menge nicht $1^1/_2\,t$ per acre überschreiten sollte. Es scheint, daß die schädliche Wirkung großer Mengen von Stroh auf

[1]) Soil Science 1926, 21, 393; nach Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung, A. Wiss. Teil, 1928, XII. Bd., Heft 2, S. 116.

das Wachstum der Ernte viel mehr physikalischer als biochemischer Natur ist, da das Stroh den Nitratgehalt nur in denjenigen Teilen des Bodens, welche in unmittelbarem Kontakt mit demselben sind, herabsetzt. [Bo. 16] Gericke.

Düngung.

Über den Einfluß der Kalidüngung bei verschieden hoher Stickstoffversorgung auf Ertrag und Stärkegehalt der Kartoffel.

Von Dr. **H. Wießmann** und **E. Schramm** [1]).

In Fortsetzung früherer Versuche haben die Verff. 1927 die Frage zu beantworten angestrebt, in welchem Ausmaß auf den Mecklenburger Böden die Kalidüngung neben Stallmist auf den Ertrag und den Stärkegehalt der Kartoffel wirkt und wie sich dieser Einfluß neben einer verschieden hohen Stickstoffdüngung geltend macht. Die Ergebnisse ihrer Versuche sind im Folgenden zusammengestellt: (Tab. S. 540).

Die Verff. ziehen aus diesen Zahlen nachstehende allgemeine Schlüsse: Die Kalidüngung hat in einer oder der anderen Wirtschaft ertragssteigernd gewirkt. In manchen Wirtschaften lagen die erzielten Mehrerträge innerhalb der Fehlergrenzen. Teilweise trat eine Kaliwirkung nicht auf. Sieht man von Heinrichshöh ab, weil dort die Kartoffeln in Seradella-Gründüngung standen, so brachte in den übrigen Wirtschaften die Düngung mit 60 *kg* Stickstoff 17.2 bis 84.2 *dz/ha*, die nach Abzug der Kosten der Stickstoffdüngung einem Wert von 6.80 bis 274.80 *M* entsprechen. Die durch 1 *kg* Stickstoff erzeugten Mehrerträge an Kartoffeln betragen im Durchschnitt der 11 Versuche 70 *kg* und unter Ausschaltung von Heinrichshöh 79 *kg*. Die Düngung mit 90 *kg/ha* Stickstoff, entsprechend 4.5 *dz/ha* schwefelsaurem Ammoniak hat die Erträge um 24.0 bis 118.5 *dz/ha* gesteigert. Der Wert der Mehrerträge liegt somit nach Abzug der Kosten für die Stickstoffdüngung zwischen 4.— und 382.— *M*. Die Mehrerträge, welche durch 1 *kg* Stickstoff erzielt wurden, schwanken zwischen 27 und 132 *kg* und betragen im Durchschnitt aller Versuche 71 *kg* und ohne Heinrichshöh 76 *kg*. Der Stärkegehalt der Kar-

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft, 3, 1928, S. 625.

Kartoffelerträge in *dz/ha* mit den prozentualen, mittleren Schwankungen ± in %.

Lfd. Nr.	Versuchsort — Vorfrucht	Bodenart — Kartoffelsorte	Stärke der Differenzdüngung in *kg/ha* reiner Nährstoffe: — / —	80 / —	160 / —	— / 60	80 / 60	160 / 60	80 / 90	160 / 90	200 K_2O / 90 N
1	Düssin . . . . Winterroggen	Hum. Sand Lembkes „Industrie“	220.0 ± 5.90	232.0[1] ± 3.56	228.7 ± 4.99	290.0[3] ± 4.27	294.0 ± 5.22	286.0 ± 4.54	300.0 ± 0.79	307.3 ± 4.73	300.0 ± 4.33
2	Heinrichshöh . . . Roggen mit Serradella .	Sand Modrows „Preußen“	210.0 ± 3.45	268.0[1] ± 4.32	282.0 ± 0.77	211.0[3] ± 4.98	280.0 ± 1.23	273.0 ± 3.05	294.5 ± 2.58	313.0 ± 1.62	286.5 ± 2.10
3	Heinrichshöh . . Roggen mit Serradella .	Sand v. Kamekes „Centifolia“	247.5 ± 6.36	310.0[1] ± 4.89	363.5 ± 7.07	259.0[3] ± 9.50	339.5 ± 3.31	362.5 ± 3.50	365.5 ± 3.07	371.0 ± 0.88	367.5 ± 4.97
4	Holldorf . . . . . . Hafer	Lehm. Sand v. Kamekes „Centifolia“	216.5 ± 2.18	246.0[1] ± 2.35	256.0 ± 2.26	284.0[4] ± 2.04	295.5 ± 2.57	299.5 ± 2.11	300.5 ± 1.32	300.0 ± 1.45	320.5 ± 1.75
5	Kahlenberg . . . . Winterweizen	Lehm. Sand Lembkes „Industrie“	197.5 ± 6.87	215.3[2] ± 6.15	224.5 ± 4.76	238.0[5] ± 4.86	256.7 ± 4.25	259.7 ± 3.51	273.0 ± 5.30	290.0 ± 1.0	259.0 ± 2.52
6	Panzow . . . . Roggen	Lehm. Sand „Odenwälder Blaue“	162.3 ± 6.98	170.1[1] ± 5.08	186.2 ± 4.19	242.0[4] ± 2.95	254.3 ± 3.14	254.4 ± 1.84	262.4 ± 3.29	287.7 ± 1.86	279.1 ± 3.60
7	Rosenhagen . . . . Weizen	Lehm. Sand—sand. Lehm Modrows „Preußen“	193.9 ± 2.24	182.9[1] ± 2.75	194.4 ± 1.68	212.0[3] ± 2.54	217.3 ± 0.67	212.5 ± 3.95	220.8 ± 2.27	223.6 ± 3.44	231.5 ± 2.32
8	Scharstorf . . . . . Roggen	Lehm. Sand Lembkes „Industrie“	143.2 ± 1.62	143.2[1] ± 1.62	147.0 ± 1.52	158.8[3] ± 2.01	160.4 ± 0.90	160.4 ± 1.63	167.2 ± 1.56	171.2 ± 1.02	170.2 ± 0.76
9	Bauhof Stargard . Roggen	Milder Lehm Modrows „Preußen“	172.3 ± 4.30	186.6[1] ± 2.35	178.3 ± 0.67	222.2[3] ± 2.42	207.4 ± 0.0	231.0 ± 1.59	244.9 ± 3.77	247.7 ± 2.24	252.3 ± 2.60
10	Bauhof Stargard . Roggen	Milder Lehm v. Kamekes „Centifolia“	207.4 ± 0.98	201.0[1] ± 3.32	223.2 ± 1.20	285.7[3] ± 2.46	269.9 ± 2.87	291.2 ± 2.88	305.6 ± 2.85	306.0 ± 1.86	306.5 ± 1.97
11	Ackerbürgerei Stargard . . . . . Roggen	Lehm. Sand Modrows „Preußen“	94.5 ± 8.04	105.5[1] ± 5.15	104.5 ± 4.51	167.5[3] ± 5.40	151.0 ± 2.41	200.5 ± 4.15	224.0 ± 0.97	229.0 ± 4.59	218.0 ± 1.99

[1]) K_2O als 40% Kalisalz. — [2]) K_2O als schwefelsaures Kali. — [3]) N als schwefelsaures Ammoniak. — [4]) N als Natronsalpeter. — [5]) N als Leunasalpeter.

toffeln war im Mittel der elf Versuche ohne Kali- und ohne Stickstoffdüngung am höchsten und bei den stärksten Düngergaben am geringsten. Infolge der Kalidüngung wurde der Stärkegehalt herabgesetzt. Der den Stärkegehalt vermindernde Einfluß des 40%igen Kalisalzes zeigt sich sowohl ohne jede Stickstoffdüngung als auch neben 60 *kg/ha* Stickstoff. Auch die gesteigerte Stickstoffdüngung hat eine Senkung des Stärkegehaltes bewirkt, wenngleich nicht in dem Maße wie die Kalidüngung. Neben 90 *kg/ha* Stickstoff machte sich eine weiter herabsetzende Wirkung der Kalisalze weniger geltend. Auf den Stärkeertrag wirkte in Heinrichshöh die Kalidüngung deutlich erhöhend. Bei den anderen Versuchen machte sich teils ein schwacher günstiger Einfluß geltend, teils aber auch nicht. Durch die Stickstoffdüngung wurde mit Ausnahme von Heinrichshöh der Stärkeertrag in sämtlichen Wirtschaften mehr oder weniger gesteigert.

[D. 93] O. v. Dafert.

Untersuchungen über die Wasserlöslichkeit der Phosphorsäure in Düngemitteln.

Von **Werner Krull** [1]).

Das ältere Schrifttum enthält über die Löslichkeit des Monokalziumphosphats recht widerspruchsvolle Zahlen. Im allgemeinen stützen sich die Angaben in den neueren Lehr- und Handbüchern auf Versuche J. Stoklasas [2]). Er fand, daß sich das Monokalziumphosphat in Wasser beim Verhältnis 1 : 1 bis 1 : 200 in abnehmender Menge löst und glaubt beim Verhältnis 1 : 200 die Grenze der Löslichkeit gefunden zu haben. Bei anderen Verhältnissen, z. B. 1 : 50, soll ein Zerfall des Salzes unter Ausscheidung freier Phosphorsäure stattfinden. Um diese in jeder Richtung wichtige Frage zu klären, hat Verfasser die Löslichkeit der wasserlöslichen Phosphorsäure in Düngemitteln, vor allem in Superphosphaten, gegenüber bestimmten zugeführten Wassermengen untersucht.

Als Versuchsmaterial dienten drei Superphosphate mit verschiedenem Gehalt an wasserlöslicher Phosphorsäure. Eine Probe von Rhenaniaphosphat wurde zum Vergleich des Verhaltens zitratlöslicher Phosphorsäuredünger herangezogen. Von jedem dieser vier Phosphate

[1]) Fortschritte d. Landwirtschaft, 2. 1927, S. 482.
[2]) Landw. Versuchsstationen, 38, 1891, S. 211.

wurde je eine Probe von 20 *g* mit 30, 50, 80, 120, 150, 200, 250, 300, 500 und 1000 cm^3 kaltem und heißem Wasser übergossen, in der Rotationsmaschine je zwei Stunden lang bei 40 Umdrehungen pro Minute geschüttelt, der Inhalt der vier Flaschen jeweils mit der Hand nochmals kräftig durchgeschüttelt, mit Wasser auf 1000 cm^3 aufgefüllt und die ganze Lösung filtriert. In den Filtraten hat Verf. in je 50 cm^3 die wasserlösliche Phosphorsäure nach den zwei Methoden bestimmt, die vom Verband deutscher landwirtschaftlicher Versuchsstationen erprobt und zur Bestimmung der wasserlöslichen Phosphorsäure anerkannt wurden, nach der Zitrat- und Molybdänmethode.

Die Befunde aus den mehrmals wiederholten Bestimmungen sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

Gehalt an gelöster wasserlöslicher Phosphorsäure in % P_2O_5

Menge des zugefügten H_2O in Kubikzentimetern	Zitratmethode		Molybdänmethode	
	kalt	heiß	kalt	heiß
	Superphosphat 16			
30	17.03	15.59	16.99	17.06
50	16.12	16.97	17.43	16.89
80	17.01	17.22	17.74	17.00
120	17.17	16.96	18.31	17.69
150	17.81	17.29	19.04	17.40
200	17.47	16.93	18.99	17.96
250	17.51	17.04	18.37	17.59
300	17.50	17.29	18.33	17.83
500	16.26	16.99	17.03	16.68
1000	17.15	17.68	17.98	17.50
Gesamtdurchschnitt	17.10	16.99	18.02	17.36
	Superphosphat 18			
30	17.64	16.64	19.40	18.21
50	17.15	18.44	18.00	18.29
80	18.59	18.04	18.84	17.77
120	17.23	18.20	17.41	17.96
150	19.50	17.38	19.60	18.08
200	18.55	17.38	18.54	18.84
250	17.76	18.68	18.53	18.26
300	17.94	18.14	19.09	18.14
500	17.03	19.07	19.05	19.15
1000	18.41	19.11	18.38	19.16
Gesamtdurchschnitt	17.98	18.10	18.53	18.38

Gehalt an gelöster wasserlöslicher Phosphorsäure in % P_2O_5

Menge des zugefügten H_2O in Kubikzentimetern	Zitratmethode		Molybdänmethode	
	kalt	heiß	kalt	heiß
	Superphosphat 19			
30	19.44	19.10	20.26	19.86
50	20.37	19.81	19.38	19.98
80	19.45	19.77	20.30	19.24
120	18.21	19.58	19.09	19.78
150	19.75	19.05	19.50	20.15
200	20.71	19.10	20.71	19.29
250	19.69	21.11	19.36	20.90
300	18.79	19.04	20.15	19.51
500	20.17	19.96	21.54	20.64
1000	20.91	21.10	21.72	20.49
Gesamtdurchschnitt	19.75	19.76	20.20	19.98
	Rhenaniaphosphat			
30	1.136	0.180	0.874	0.720
50	0.759	0.448	0.644	0.577
80	0.568	0.788	0.759	0.906
120	0.721	0.723	0.913	1.110
150	0.842	0.817	0.923	1.033
200	0.443	0.919	0.487	1.169
250	1.020	1.116	0.493	1.059
300	0.245	1.082	0.453	1.301
500	0.297	1.104	1.697	1.445
1000	0.545	1.502	1.920	1.435
Gesamtdurchschnitt	0.657	0.867	0.916	1.075

Danach muß, was die Sicherheit der Analysenergebnisse betrifft, der Zitratmethode der Vorzug vor der Molybdänmethode gegeben werden. Ferner zeigte sich, daß bei Behandlung der Phosphate mit kaltem oder kochendem Wasser, gleichgültig ob die Phosphorsäure nach der Zitrat- oder nach der Molybdänmethode bestimmt wurde, die Ergebnisse bei einer Wasserzugabe von 50 cm^3 typisch waren, und zwar sowohl die gelösten Mengen an sich, als auch die scharf ausgeprägten Unterschiede zwischen den einzelnen Werten. Diese Erfahrung wurde in mehreren anderen Fällen gleichfalls gemacht, wo die Ergebnisse denjenigen bei 50 cm^3 Wasserzugabe ähnelten. So fand Verfasser nach der Zitratmethode bei einer Wasserzugabe von 200, 500 und 1000 cm^3 kaltem Wasser sowie 250, 500 und 1000 cm^3

kochendem Wasser und nach der Molybdänmethode bei einer Wasserzugabe von 300 und 500 cm^3 kaltem und 250, 300 und 500 cm^3 kochendem Wasser ähnliche Werte wie bei 50 cm^3 und es waren die Unterschiede zwischen den einzelnen Werten ebenso wie bei 50 cm^3 Wasserzugabe typisch und scharf ausgeprägt. In allen übrigen Fällen gestatten die Ergebnisse kein sicheres Urteil.

Ein Vergleich mit den eingangs erwähnten Untersuchungen wird dadurch erschwert, daß sie mit reinem, selbst bereitetem Monokalziumphosphat angestellt wurden, während Verfasser mit handelsüblichen Superphosphaten arbeitete, die neben Monokalziumphosphat Dikalziumphosphat, Gips, Eisen und andere Stoffe enthalten. Wenn sich jedoch die Angaben Stoklasas bewahrheitet hätten, so müßte im vorliegenden Fall unbedingt bei Behandlung mit steigenden Wassergaben ein Unterschied in der Löslichkeit der wasserlöslichen Phosphorsäure der Superphosphate bemerkbar sein und die Löslichkeit der wasserlöslichen Phosphosäure in irgendwelchen Beziehungen zu den den Superphosphaten zugefügten Wassermengen stehen.

Dies war nicht der Fall, im Gegenteil ergaben die Versuche des Verfassers, daß bei den untersuchten Verhältnissen 1 : 1 bis 1 : 50 bei keinem der drei Superphosphate die Löslichkeit der Phosphorsäure mit der Zunahme der den Superphosphaten zugefügten Wassermenge in bestimmtem Verhältnis abnimmt.

[D. 96] Dr. O. Dafert.

Über die Wirkung des Rhenaniaphosphats im Vergleich zum Superphosphat und Thomasmehl.

Von Dr. **Densch**[1]).

Verf. hat in den letzten Jahren Gefäß- und Feldversuche zur Beantwortung der Frage angestellt, ob das Rhenaniaphosphat ein hochwertiger Phosphorsäuredünger ist. Leider standen ihm nur Böden von im allgemeinen sehr geringem Phosphorsäurebedürfnis zur Verfügung, so daß deutliche Unterschiede in der Wirkung vereinzelt blieben. Immerhin gestattet das erhaltene Zahlenmaterial bestimmte Schlußfolgerungen. Als Beispiel sei der Gefäßversuch des letzten Jahres besprochen.

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft, 3, 1928. S. 356.

Benutzt wurden folgende Böden:

Gr. Mandelkow	sandiger Lehm	Austauschazidität	$Ay_1 = 0.1\ cm^3$
		Hydrolyt. Azidität	$Hy_1 = 5.5\ cm^3$
			$p_H = 5.4$
Lieben	lehmiger Sand		$Ay_1 = 0.3\ cm^3$
			$Hy_1 = 9.7\ cm^3$
			$p_H = 5.0$
Freienhagen	lehmiger Sand		$Ay_1 = 0.4\ cm^3$
			$Hy_1 = 6.3\ cm^3$
			$p_H = 5.8$
Lueben	schwach lehmiger Sand		$Ay_1 = 0.2\ cm^3$
			$Hy_1 = 7.1\ cm^3$
			$p_H = 5.1$

Sie hatten sich alle bei einer früheren Kontrolle nach M i t s c h e r - l i c h als mehr oder weniger phosphorsäurebedürftig erwiesen. Um die Phosphorsäurebedürftigkeit noch zu erhöhen, wurde Glassand im Verhältnis Boden : Sand = 2 : 1 zugesetzt. Die Grunddüngung in den 6 *kg* fassenden Gefäßen betrug 1.2 *g* Kali in Form von schwefelsaurem Kali und 1 *g* Stickstoff als Ammonnitrat, das in voller Menge dem Boden zugemischt wurde. Das verwandte Superphosphat hatte einen Gehalt von 16.22 % wasserlöslicher Phosphorsäure, das Thomasmehl von 16.23 % zitronensäurelöslicher Phosphorsäure und das Rhenaniaphosphat von 29.97 % zitratlöslicher und von 31.00 % zitronensäurelöslicher Phosphorsäure. Versuchspflanze war Hafer. Geerntet wurden im Mittel von je drei Gefäßen folgende Mengen Trockensubstanz:

g P_2O_5 je Gefäß	Gr. Mandelkow		Lieben		Freienhagen		Lueben	
	g		*g*		*g*		*g*	
	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh	Korn	Stroh
Ohne P_2O_5 . . .	26.8	35.3	18.7	21.8	24.9	30.3	21.9	26.6
.3 Superphosph.	33.4	43.8	34.1	43.7	34.0	47.0	33.3	45.2
.3 Thomasmehl	32.3	42.9	33.1	41.9	30.5	44.1	32.0	43.0
.3 Rhenaniaph.	32.6	43.6	33.2	41.8	31.8	45.9	32.5	44.1
0.5 Superphosph.	33.7	41.8	34.7	46.2	34.3	50.1	33.0	46.1
0.5 Thomasmehl	31.2	41.8	33.7	45.8	30.6	48.6	33.5	47.0
0.5 Rhenaniaph.	32.0	42.8	34.4	46.8	31.6	50.1	34.2	46.0

Der Höchstertrag an Korn ist bei allen vier Böden schon bei 0.3 *g* Phosphorsäure erreicht. 0.5 *g* stellt demnach schon teilweise

eine Überschußdüngung dar, bei der sich die Unterschiede ohne weiteres mehr oder weniger ausgleichen. Aber auch bei 0.3 *g* sind die Unterschiede sehr gering und lassen sich in den meisten Fällen durch die natürlichen Schwankungen der Erträge erklären. Auf den Böden Gr. Mandelkow und Lieben treten Unterschiede zwischen Thomasmehl und Rhenaniaphosphat nicht auf, beide scheinen gegen Superphosphat etwas zurückzubleiben. Dagegen zeigt sich auf den Böden Freienhagen und Lueben bei der schwachen Phosphatgabe die Tendenz zu der Reihenfolge Superphosphat, Rhenaniaphosphat, Thomasmehl. Das gleiche gilt auch bei 0.5 *g* für den Boden Freienhagen, in dem, wie die Steigerung der Stroherträge zeigt, eine wesentliche Überschußdüngung noch nicht gegeben ist. Zusammenfassend sagt Verf. über das Ergebnis der Gefäß- und Feldversuche, „daß das Rhenaniaphosphat sich als hochwertiges Düngemittel bewährt hat, das in seiner Wirkung dem Thomasmehl mindestens gleichwertig ist". „Auf einzelnen Bodenarten scheint es diesem sogar um ein weniges überlegen zu sein, jedoch dürften diese geringen Unterschiede in der Wirksamkeit der beiden Phosphate auf den meisten Böden in der Praxis sich kaum bemerkbar machen, so daß das eine Düngemittel ohne weiteres für das andere einzutreten vermag."

[D. 91] O. v. Dafert.

Die Phosphorsäure des Bodens im Vergleich zur Phosphorsäure der Rohphosphate in bezug auf ihre Löslichkeit durch verschiedene Pflanzen.

Von **K. Lebus**[1]).

Der Verf. behandelt im ersten Teil der Arbeit zunächst die Mannigfaltigkeit der Phosphorsäurevorkommen in der Natur und das Vorhandensein von Phosphorsäure im Boden infolge Anreicherung durch Düngung unter Berücksichtigung verschiedener Einflüsse. Im zweiten Teil wird das verschiedene Verhalten der Bodenphosphorsäure und der Phosphorsäure der Rohphosphate in bezug auf ihre Löslichkeit in Wasser und Säuren besprochen. Die Ausnutzung der Rohphosphate und der Phosphorsäure des Bodens werden im dritten Teil der Arbeit berücksichtigt. Die Abhängigkeit

[1]) Nach Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde 1928, Teil B, Bd. VII, S. 102.

der Ausnutzung der Bodenphosphorsäure von den verschiedensten Bodenarten wie ihrer chemischen und physikalischen Beschaffenheit findet gleichfalls Beachtung. Es werden weiter behandelt die äußeren Faktoren, welche bei Ausnutzung der schwer löslichen Phosphate durch die Pflanzen von Einfluß sind, die Eigenschaften der Pflanzen im Hinblick auf den Nährstoffaufnahmeverlauf, die Art der Wurzelausscheidungen und der auflösenden Kraft der Bakterien, schließlich die Ausnutzung der Bodenphosphorsäure und Rohphosphate durch die einzelnen Pflanzenarten und Gattungen.

Die Löslichkeit der Phosphorsäure in chemischen Agentien im Vergleich zu der Löslichkeit durch die Pflanzen wird kurz besprochen.

[D. 73] Gericke.

Pflanzenproduktion.

Ein neuer Keimapparat und seine Verwendungsmöglichkeiten.

Von Ing. **A. Buchinger**[1]).

Bei dem neuen Apparat wird das für gewöhnlich aus Sand, Ton, Flanell, Filtrierpapier u. dgl. bestehende „Keimbett" ausgeschaltet; die Samen kommen, ohne der Gefahr des Ertrinkens ausgesetzt zu sein, unmittelbar mit dem Wasser in Berührung. Verf. erreicht dies durch Anbringung von Glasstäben auf plangeschliffenen, in Kristallisierschalen befindlichen Unterlagen in der Art, daß die Samen in den Rillen zwischen den Glasstäben ausgelegt werden. Hierauf füllt man so lange Wasser ein, bis der Wasserspiegel an die Samen heranreicht und sie so benetzt, daß sie mit Wasser und Luft in Berührung sind. Der Apparat kann dann samt den ausgelegten Samen dorthin gebracht werden, wo man ihn benötigt — ins Licht („Lichtkeimer"), ins Dunkle („Dunkelkeimer"), in den Warmschrank („Warmkeimer"), an kühle Plätze („Kaltkeimer"). Zuletzt überdeckt man die Schale mit einem Glasdeckel und überläßt die Apparatur sich selbst bis zur Keimung.

Die mitgeteilten Belegzahlen lassen vor allem erkennen, daß die Keimung rascher eintritt und schneller verläuft als in den älteren Vorrichtungen. Die Eignung des Apparates für schwierige pflanzenphysiologische Untersuchungen erhellt z. B. aus folgenden Beob-

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft 2, 1927, S. 192 und 3, 1928, S. 305.

achtungen: Es wurde die Frage aufgeworfen, welche Bedeutung die Lage der Samenkörner bei der Keimung auf deren Verlauf ausübt. Die mit Weizen bei 18° angestellten Versuche zeigten, daß die Rückenlage günstiger ist:

Lage der Körner	Gespitzt nach . . . Stunden in %				Gekeimt nach . . . Stunden in %			
	16	20	24	28	28	44	60	76
Bauch	0	8	25	56	0	60	97	98
Rücken	4	12	33	78	12	94	98	98

In einem anderen Fall wurde mit Hilfe des Apparates geprüft, ob die Ruhe des keimenden Samens bei der Keimung eine Rolle spielt. Für Kürbis bei 20° ergab sich:

Ausgelegt 1000 Körner	Keimprozente nach . . . Stunden						nach 4 Tagen vom Eintritt d. Keimbeginnes an gerechnet durchschnittl. Gesamtwurzellänge einer Pflanze *mm*
	24	30	36	48	60	72	
Nicht gewendet (Ruhe) . .	20	80	90	96	100	100	28·31
alle 12 Stunden gewendet .	0	8	80	84	94	98	20·42

Weiteres wurde unter anderem die Verwendungsmöglichkeit für den Glashausbetrieb erprobt. Ein Pikierversuch hatte nachstehendes Ergebnis:

Lfde. Nr.	Pflanzenart	Zahl der pikierten Pflanzen in % der ausgelegten Samen unter sonst vollkommen gleichen Bedingungen	
		aus dem Keimapparat	aus der Saatschale
1	Begonia semperflorens (Immerblühende Begonie)	60	11
2	Calceolaria violacea (Violette Pantoffelblume	62	37
3	Clarkia elegans (Zierliche Clarkie) . . .	61	34
4	Nemesia versicolor (Bunte Nemesie) . .	16	5
5	Nicotiana tabacum (Gemeiner Tabak) .	75	55
6	Petunia hybrida (Garten-Petunie) . . .	20	9
7	Primula obconica (Becher - Himmelschlüssel)	67	28

Auch bei Beobachtungen über die Bewegung von Getreidekoleoptylen, über heliotropische Erscheinungen und über die Assimilationswanderung in Blättern, ferner bei osmotischen Untersuchungen leistete der Apparat vorzügliche Dienste.

[Pfl. 991] O. v. Dafert.



Luzernebau auf Sandboden.

Von Dr. **Sobotta,** Schneidemühl [1]).

Für Gebiete leichten Bodens ist es eine lebenswichtige Frage, ob und wie weit es möglich ist, Bedingungen zu schaffen, die Luzerne als zuverlässiges Futtergewächs unterzubringen. Seit dem Jahre 1923 ist es gelungen, auf ausgesprochen kieshaltigem leichten Boden den feldmäßigen Anbau der blauen Saatluzerne in erfolgreicher Weise durchzuführen, was mit der Sandluzerne nicht möglich ist. Im Kreise Schlochau, Gemarkung Hammer, wurde ertragsunsicherer Boden durch Düngung, Kalkung, Humusanreicherung zu einem brauchbaren Instrument landwirtschaftlicher Produktion umgestaltet und zum Luzerneanbau ohne Deckfrucht verwendet. Nach günstigen Erfahrungen traten vier weitere Versuchsfelder hinzu. Die für die praktische Landwirtschaft verwertbaren Schlüsse gibt Verf. folgendermaßen wieder:

1. Für den Luzerneanbau ist nicht die Bodenzusammensetzung allein ausschlaggebend. In durchlassendem Untergrund geht die Wurzelentwicklung günstiger vor sich als dort, wo durch strengere und undurchlässigere Bodenbeschaffenheit Widerstände entgegengestellt werden.

2. Entscheidend für die Anbaumöglichkeit ist der Stand des Grundwassers. Übereinstimmend versagt die Luzerne dort, wo stauendes Grundwasser, gleichgültig, ob auf Lehmboden oder Sandboden, eine Tiefe von 1.5 bis 2 *m* übersteigt.

3. Auf leichtem Boden ist der Anbau der Luzerne eine reine Ernährungsfrage, sofern es gelingt, die junge Saat zur ersten günstigen Entwicklung zu bringen.

4. An erster Stelle der für eine reichhaltige Ernährung der Luzerne zu erfüllenden Bedingungen steht eine planmäßige Bodenkalkung, die ebensowohl durch Ätzkalk wie durch gemahlenen Kalkmergel ausgeführt werden kann. Es wird jedoch für erforderlich erachtet, daß, wenn der Boden bereits Säureerscheinungen hervortreten ließ, die einzelnen Schichten der Ackerung in Verbindung mit den vorbereitenden Ackerfurchen mit Kalk durchsetzt werden.

5. Die erste Saatentwicklung wird auf leichtem Boden um so besser erreicht, in je günstigeren Kulturzustand durch Bearbeitung

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 68, 1928, S. 233—252.



und Humusanreicherung die Ackerkrume gebracht worden ist.

6. Die geeignetste Saatzeit liegt im Binnenlandklima des östlichen Deutschlands zwischen dem 20. Mai bis etwa 10. Juni. Es soll verhindert werden, daß die jungen Pflanzen durch die Trockenperiode im Frühjahr, die zu dieser Zeit auftretenden Nachtfröste usw.. in ihrer ersten Entwicklung gestört werden. Von dem Anbau einer Überfrucht ist abzusehen. Zweckmäßig ist es, eine Drillweite von mindestens 20 *cm* zu wählen, um eine dauernde Hackarbeit ausführen zu können. Mischsaaten — Beigabe von Gräsern oder Klee — sind zu vermeiden.

7. Der Anbau der ungarischen Luzerne hat sich im allgemeinen bewährt.

8. Eine öftere und sorgfältige Bodenbearbeitung und volle Reinhaltung von aufkommenden Gräsern ist Vorbedingung einer mehrjährigen Nutzung. Bearbeitung durch Egge und Kultivator im Frühjahr, daran anschließende Hackarbeit hat sich bewährt. Sobald Unkrauterscheinungen hervortreten, ist ein zweites Hacken nach dem ersten Schnitt ebenfalls empfehlenswert. Von dem Aufbringen einer Düngerdecke soll in den Wintermonaten unbedingt abgesehen werden.

[Pfl. 1] G. Metge.

Ein neues Verfahren der Rübenuntersuchung auf Zucker und Trockensubstanz.

Von Dr. A. Zade[1]).

Verf. schlägt vor, das übliche Verfahren der Probeentnahme und des Aberntens bei Anbauversuchen mit Futter- und Zuckerrüben[2]) durch das folgende zu ersetzen: Es werden von jeder Rübensorte am besten 200, mindestens aber 100 Stück „wahllos ausgesucht“ und als „Mittelprobe“ verwendet, d. h. man nimmt z. B. von den 8 Kontrollparzellen einer jeden Sorte je 25, also zusammen 200 Individuen und zerkleinert sie sofort auf dem Felde mit Hilfe einer geeigneten im Original näher beschriebenen einfachen Vorrichtung. Die so erzielten Streifen verwahrt man bis zur Untersuchung in mit Toluol beschickten Flaschen, worin sie sich 14 Tage lang ohne jeden Verlust halten. Vor der Untersuchung wird der Inhalt der zur Sicherheit paraffinierten

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft 3, 1928. S. 207.
[2]) Man vergleiche die diesbezügliche Anweisung der D. L. G.

Gefäße mittels einer Reibemaschine zu einem Brei zerkleinert. Verf. führt die Analysenzahlen von drei Beobachtungsjahren an, von denen jene des Jahres 1927 hier wiedergegeben seien.

Sorte	Zuckergehalt %		Trockensubstanzgehalt %	
	der frischen Probe	der 14 Tage mit Toluol konservierten Probe	der frischen Probe	der 14 Tage mit Toluol konservierten Probe
Kirsches Ideal	7.4	7.2	13.06	12.50
Eckendorfer Gelbe	5.2	4.8	10.04	10.05
Standard I (Kirsches Ideal) . .	7.3	7.1	13.58	13.33
Mettes Rote	4.9	5.2	10.10	9.74
Schladener Gelbe	5.4	5.2	10.65	10.20
Standard II (Kirsches Ideal) .	7.2	7.3	13.43	12.80
Friedrichswerther Zuckerwalze .	7.4	—	13.03	12.63
Kl. Wanzlebener Zuckerrübe „E“	14.9	15.0	23.86	24.33

Das Verfahren ist als wertvoller Behelf für die Arbeit in den Versuchsringen erprobt. [Pfl. 993] O. v. Dafert.

Landwirtschaftliche Betrachtungen zum Rauchschädenproblem.

Von Dr.-Ing. **E. G. Doerell**, Prag[1]).

Die fortschreitende Industrialisierung läßt voraussehen, daß die Ernteausfälle durch Rauchwirkung weitere Steigerung erfahren werden. A. Janson schätzte den Ernteausfall, der durch schweflige Säure und Schwefelsäure im Jahre 1924 in Deutschland verursacht wurde, auf 116 Millionen Mark. Um die Verhütung und Milderung ist auch die internationale Kommission für Rauchschädenfragen in Rom bemüht. Technische Gegenmittel werden ortsübliche Schäden bestehen lassen. Erkennung der Schäden, Vorbeuge und Bekämpfung ist für die Landwirtschaft bedeutungsvoll. Bei Schäden an Rüben kommen Verwechslungen mit Schädigungen durch Sporidesmium putrefaciens und Uromyces betae, bei Weizen mit Puccinia glamarum vor.

Rauchschäden beeinflussen Nährstoffgehalt und Biologie des Ackerbodens. Anfällig sind Pflanzen besonders auf Böden, die arm sind an leicht assimilierbaren biogenen Elementen. Maßgebend für die Widerstandsfähigkeit der Pflanzen ist die Bodenreaktion. Stok-

[1]) Festschrift anläßlich des 70. Geburtstages von J. Stoklasa, Prag; Berlin (Parey) 1928, S. 183—190.



l a s a fand, daß in Böden mit einer p_H-Zahl von 7.2 in einem Gramm 78 Millionen vegetativer Keime enthalten waren. Von diesem Boden atmeten 1 *kg* innerhalb 24 Stunden bei 20° C und 25% Wassergehalt 85 *mg* Kohlendioxyd aus. Ein rauchbeschädigter Boden mit p_H 4 enthielt nur 6 Millionen vegetativer Keime im Gramm. Die ausgeschiedene Kohlendioxydmenge von 1 *kg* Boden betrug nur 5 *mg*[1]). Verbesserung und Schutz des Bodens geschieht durch Kalkung. Neben Entkalkung verursachen Rauchgase auch an anderen Nährstoffen Verarmung. Unter dem Einfluß der Sulfit- und Sulfatione werden Kalzium-, Kalium-, Magnesium- und Natriumione ausgewaschen. Das beste Auskunftsmittel hierüber sind Feldversuche. Die Therapie besteht im Verlustersatz durch Düngung. Die große Bedeutung des Phosphations für die Bodenbiologie wies besonders S t o k l a s a nach. Die biologische Absorption des Phosphations bezeichnet er als Maßstab der vitalen Energie der Bodenbakterien. Durch Zugabe von wasserlöslicher Phosphorsäure wird nach S t o k l a s a die Assimilation des elementaren Nährstoffs im Boden ungemein gefördert. Verf. führt Beispiele aus der Rauchschädenpraxis auf, die die Minderung der pH-Zahlen und der Phosphorsäuregehalte (Keimpflanzenverfahren) an den Schadenstellen beweisen, und ferner die günstige Wirkung sachgemäßer Düngung dartun. Die Phosphorsäurefrage, die an und für sich innig mit der Kalkfrage verknüpft ist, verdient gerade in Industriegegenden besondere Beachtung. In dem starken Phosphorsäurebedürfnis der rauchbeschädigten Böden erblickt Verf. einen Hauptgrund für das Auftreten von Schmachtkorn. Es scheffelt und schüttet nicht. Schartigkeit der Ähren und mangelhafte Kornausbildung sind festzustellen, das Hektolitergewicht wird herabgesetzt.

Verf. beobachtete die Tatsache, daß die Landwirte in den Industriegebieten mit Vorliebe die P_2O_5-Düngung in Form von Superphosphat geben. Das steht in Übereinstimmung mit K a p p e n s Ansicht, daß die Jugendentwicklung der Pflanzen durch eine Superphosphatdüngung auch auf stark saurem Boden deutlich begünstigt erscheint, gegenüber einer Düngung mit anderen Phosphaten.

In versauertem Boden ist die Entwicklung des Wurzelsystems gestört; damit hängt die schlechtere Wasserversorgung der ober-

[1]) S t o k l a s a und D o e r e l l, Durchforschung des Bodens; Berlin (Parey) 1926, S. 104.

irdischen Teile zusammen. Leichtlösliche Düngemittel verdienen daher den Vorzug, auch bei Baumdüngungen.'

Die Bedeutung von Kaliverlusten durch Abgaswirkung ergeben sich aus Stoklasas Kaliforschungen. In Rauchschädengebieten ist die Zahl der Nebeltage erhöht. Ein Kalimangel muß sich daher besonders stark bemerkbar machen, wie auch Versuche J. Russels beweisen. Das fehlende oder durch Nebel verminderte Sonnenlicht muß nach Verf. gewissermaßen durch die inneren Strahlen des Kaliums in der Pflanze ergänzt werden. Mit Assimilationsstörungen in Rauchgebieten hat sich besonders Stoklasa beschäftigt. [Pfl. 997] G. Metge.

Über die Bestimmung der Haftfähigkeit von Trockenbeizmitteln.

Von Dr. **G. Hilgendorff** [1]).

Ziel der Arbeit war die Auffindung der Getreidesorte, die sich unter bestimmten Bedingungen als genügend zuverlässiges Mitte zur Messung der Haftfähigkeit von Getreidebeizmitteln benutzen läßt.

Verf. bediente sich folgender Arbeitsweise: 100 *g* Getreide wurden in einem 500 *ccm* fassenden Pulverglas mit innen gut abschließendem Glasstöpsel mit 0.3 *g* des Stäubemittels in der Weise bestäubt, daß das Glas an den Enden abwechselnd gehoben und gesenkt, und gleichzeitig um die Längsachse gedreht wird. Diese Bewegung erfolgt etwa 100 mal je Minute. Nach zehn Minuten langem Schütteln wird das gebeizte Getreide zunächst bei Vermeidung jeder überflüssigen Bewegung auf die Hälfte eines Papierbogens ausgebreitet und vorsichtig mit einem Holzstab auf die andere Seite des Papieres geschoben. Nichthaftendes Beizpulver und Verunreinigungen bleiben zurück und werden beseitigt. Das Getreide wird sodann in einem Erlenmayerkolben mit je 100 bis 150 *ccm* Äther tüchtig geschüttelt und der Äther mit dem darin suspendierten Beizpulver abgegossen. Die Behandlung mit neuem Äther erfolgt solange, bis dieser klar bleibt. Der nach dem Abdestillieren von den gesamten Auszügen verbleibende Rückstand, der neben dem Beizkörper noch organische Verbindungen des Getreides enthält, wird je nach der Eigenart des jeweilig vorliegenden Beizmittels verschieden verarbeitet. Näheres hierüber ist im Original nachzulesen.

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft 3, 1928, S. 725.



	Strubes Sommerweizen 1926	Criewener Winterweizen 1926	Strubes roter Schlanstedter Sommerweizen	Criewener 104. 1927	Hohenheimer-Winterweizen	Kirsches Dickkopf-Winterweizen 1926	Hohenheimer Dickkopf-weizen 1927	Generalv. Stokken-Winterweizen 1928	Hohenheimer Weizen in Dahlem gewachsen	Roggen, Domäne Dahlem 1926	Jaegers Champagner-Roggen, Ernte 1925 (Winterroggen)	Fusarium-Roggen 1926
Besondere Merkmale	glatt, gelb	teils glatt, teils wenig schrumpfig, grau-gelb	wenig schrumpfig, grau	ziemlich glatt, etwas unsauber, gelb	wenig schrumpfig, gelb	ziemlich schrumpfig, grau-gelb	sehr schrumpfig, grau-gelb	ziemlich glatt, grau-gelb	sehr schrumpfig, unrein, grau	wenig schrumpfig	etwas schrumpfig, ohne Beimengungen	weniger schrumpfig, geringe Beimengungen u. halbe Körner
Tausendkorngewicht	42.9	41.4	38.2	34.8	34.7	33.2	32.7	30.3	30.3	25.8	24.4	24.1
Hektolitergewicht	78.1	77.0	75.8	74.6	80.6	77.0	67.6	73.5	61.3	70.4	70.4	70.4
Spez.-Gewicht	1.37	1.33	1.38	1.36	1.43	1.36	1.31	1.35	—	—	1.35	1.34
Wassergehalt	9.9	12.7	10.5	9.1	10.8	13.8	13.0	10.2	—	—	10.4	9.5
Kupfercarbonat I	79	72	—	—	—	64	61	—	—	—	—	—
Kupfercarbonat II	81 79	76 75	71	75	70	71 70	70	73	56	68	62	65
Kupfercarbonat III	79	78	75	69 66	—	73	72	72	—	—	68	69
Trockenbeize A Cu	82	83	76	—	75	67 64	76	77	63	—	74	78
Trockenbeize A As	80	80	81	—	78	64 63	74	73	51	—	79	75
Trockenbeize B 1 (Schüttegew. 0.93)	75	71 68	71	—	71	65	63	67	—	—	62	66
Trockenbeize B 2 (Schüttegew. 0.79)	—	62	—	62	—	—	—	62	—	—	—	—
Trockenbeize C	—	68	—	—	70	57	64	—	—	—	—	—

Die wesentlichen Zahlen für den erreichten „Bestäubungsgrad" sind der Übersicht (S. 554) zu entnehmen.

Zusammenfassend ist folgendes festzustellen: Bei dem Beizprozeß geht die Aufnahme des Beizmittels durch das Korn nicht unmittelbar vor sich; sie erfolgt erst nach einige Minuten langem Hin- und Herbewegen des mit dem Beizpulver versetzten Korns. Die Vorarbeit erfordert bei den einzelnen Beizmitteln verschieden lange Zeit. Die Aufnahmefähigkeit des Korns für Beizpulver nimmt anscheinend mit sinkendem Tausendkörnergewicht ab. An schrumpfigem Getreide haftet weniger Beizpulver als an glattem Getreide. Diese Beobachtungen bedürfen zur Sicherstellung noch weiterer Belege. Verunreinigungen und Beimengungen des Getreides üben einen nachteiligen Einfluß auf die Bestäubung des Korns aus. Kupfercarbonat wird um so mehr von den Gerstenkörnern aufgenommen, je feinkörniger es ist. Genügend feinkörnigen Kupfercarbonatpräparaten scheint bei der Weizenbehandlung hinreichende Beizwirkung zuzukommen. Eine wesentliche Entmischung eines aus mehreren wirksamen Bestandteilen zusammengesetzten Beizpulvers während des Beizprozesses konnte nicht nachgewiesen werden. Das Korn vermag auch erheblich über das übliche Verhältnis zwischen Getreide und Beizkörper hinausgehende Beizpulvermengen aufzunehmen. Methoden, die zur Messung der Höhe der Haftfähigkeit von Stäubemitteln dienen sollen, müssen zur Vermeidung von Fehlschlüssen den bei den Bestäubungsarbeiten in der Praxis jeweilig obwaltenden Verhältnissen soweit wie möglich angepaßt sein.

[Pfl. 995] O. v. Dafert.

Tierproduktion.

Der Kalk- und Phosphorsäurebedarf der landwirtschaftlichen Nutztiere und die zweckmäßigste Deckung derselben.

Von **St. Weiser**[1]).

Verf. faßt das praktische Ergebnis seiner und seiner Mitarbeiter Versuche[2]) und des sonstigen vorliegenden Beobachtungsmaterials wie folgt zusammen:

Mit Rücksicht darauf, daß der größte Teil der Kraftfuttermittel

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft, 3, 1928, S. 490.
[2]) Vgl. diese Zeitschrift (Arbeit: Weiser-Zaitschek [Th. 83]).



an Kalk arm, dagegen an Phosphorsäure reich ist, muß unter normalen Umständen nur selten mit einem Phosphorsäuremangel, dagegen zumeist mit einem Kalkmangel gerechnet werden. Dieser ist um so größer, je weniger gutes Heu und kleeartiges Rauhfutter die Tiere bekommen. Schweine befinden sich zur Zeit, wo keine Weide zur Verfügung steht, ständig in starkem Kalkdefizit. Der Kalkmangel kann nur durch eine solche Kalkverbindung gedeckt werden, mit der keine Säure dem Organismus zugeführt wird. Zur Deckung des Kalkmangels kann also, bei Verabreichung von Kraftfutter, nur kohlensaurer Futterkalk verwendet werden. Phosphorsaurer Kalk oder Chlorkalzium können zu diesem Zwecke nicht in Betracht kommen, da durch Einführung von Phosphorsäure oder Chlor das Salzgleichgewicht neuerdings gestört wird. Die Verfütterung von phosphorsaurem Kalk ist nur dann notwendig, wenn Kalkmangel und zugleich Phosphorsäuremangel vorhanden sind. Der Kalkbedarf kann mit fein vermahlenem Kalkstein oder Schlemmkreide gedeckt werden. Beide Präparate sollen einen Gehalt an kohlensaurem Kalk nicht unter 97% haben und fein vermahlen sein. Der Bedarf einer Tiergattung bzw. eines Tieres an kohlensaurem Kalk kann nicht mit „einer“ Zahl ausgedrückt werden, sondern hängt in erster Reihe von der Menge des verabreichten Kraftfutters und vom Alter des Tieres ab. Er ist um so größer, je jünger das Tier ist. Bei Schweinen soll die Menge des zu verabreichenden Futterkalkes etwa 2%, bei Verabreichung von viel Kleie 2.5% des Kraftfutters betragen. Sind die Tiere vollkommen ausgewachsen, so kommt man schon mit 1 bis 1.5% Futterkalk aus. Bei Milchkühen muß in Betracht gezogen werden, daß mit jedem Liter Milch eine rund 3.00 *g* kohlensaurem Kalk entsprechende Menge Kalk ausgeschieden wird. Bekommt die Kuh gutes Heu, Klee oder Luzerne, so ist ein Teil des Kalkbedarfes in diesen gedeckt. Immerhin bleibt aber noch ein Teil ungedeckt. Es ist am zweckmäßigsten sich nach der Menge des Kraftfutters zu richten und auf jedes Kilogramm desselben 10 *g* kohlensauren Kalk zu verabreichen. Bekommt aber die Kuh als Rauhfutter hauptsächlich Stroh, Spreu oder Sauerfutter, so gebe man auf jedes Kilogramm Kraftfutter 15 *g* kohlensauren Kalk. Bei Kälbern und Fohlen, die selbstverständlich Heu sehr guter Qualität erhalten sollen, gebe man auf jedes Kilogramm Kraftfutter 10 bis 15 *g* kohlensauren Kalk.

[Th. 81] O. v. Dafert.



Die Verfütterung von heilen und zerkleinerten Futterrüben.

Von Prof. Dr. **Bünger**[1]).

Da man vielfach der Ansicht ist, daß die Futterwirkung der zerkleinerten Rüben höher ist als die der unzerkleinerten, weil man den Tieren die Kauarbeit erleichtere, so wurden vom Verf. zur Klärung dieser Frage Fütterungsversuche gemacht.

Als Versuchstiere dienten 5 Kühe des schwarzbunten Niederungsschlages, die etwa in der Mitte ihrer Milchzeit standen. Der Versuch dauerte vom 6. Dezember 1927 bis 16. Januar 1928. Das Futter war in den 3 Abschnitten des Versuches das gleiche, nur mit dem Unterschied, daß die Kühe die Futterrüben im 1. und 3. Abschnitt unzerkleinert, im mittleren Abschnitt zerkleinert erhielten. Jeder Abschnitt dauerte 14 Tage. Als Futter wurde gegeben pro Tier und Tag: Wiesenheu 3.5 *kg*, Wickheu 3.5 *kg*, Haferstroh 2.0 *kg*, Rüben 50.0 *kg*, Kraftfutter Tier 1—3 4.5 *kg*, 4 und 5 3.5 *kg*.

Das Kraftfutter bestand aus gleichen Gewichtsteilen Erdnußkuchen, Palmkernkuchen, Kokoskuchen, Sojaschrot, Haferschrot. Die Futterrüben waren Kirsches Ideal.

Die Durchschnittsergebnisse der einzelnen Perioden (je 14 Tage) pro Tag waren folgende:

1. Periode (unzerkleinerte Rüben)			2. Periode (zerkleinerte Rüben)			3. Periode (unzerkleinerte Rüben)		
Milch *kg*	Fett %	Fett *kg*	Milch *kg*	Fett %	Fett *kg*	Milch *kg*	Fett %	Fett *kg*
14.62	3.52	0.514	14.31	3.53	0.506	14.28	3.58	0.511

Es ist hieraus zu ersehen, daß eine Beeinflussung des Milchertrages besonders eine Steigerung, durch das Zerkleinern nicht eingetreten ist. Das Ergebnis der Wägungen in *kg* war folgendes:

Mittellebendgewicht			
Beginn des Versuches	Ende der 1. Periode	Ende der 2. Periode	Ende der 3. Periode
599 *kg*	605 *kg*	611 *kg*	607 *kg*

Auch hier war eine größere Veränderung an Gewicht, aus der man Schlüsse hätte ziehen können, nicht zu verzeichnen. Der Versuch ergab daher, daß die Zerkleinerung der Futterrüben bei Milchkühen unbedenklich unterbleiben kann, ohne eine Einbuße am Milchertrag oder an Lebendgewicht befürchten zu müssen. Viel wichtiger ist, daß die Rüben sauber und frei von Schmutz verfüttert werden, da

[1]) Deutsche landwirtschaftliche Presse 1928, 55. Jahrgang, Nr. 41.

eine Mitverfütterung von Schmutz bei den Tieren durch Erdbakterien starke Darmreizungen und Durchfall erzeugt und infolgedessen eine geringere Ausnutzung des Futters stattfindet.

[Th. 88] Contzen.

Über den Einfluß des kohlensauren Kalkes und des Lebensalters auf den Kalk- und Phosphorumsatz des Yorkshire-Schweines.

Von St. Weiser und A. Zaitschek [1]).

Nach älteren Versuchen ist zum ungestörten Verlauf des mineralischen Stoffwechsels erforderlich, daß im Futter die alkalisch wirkenden Oxyde der äquivalenten Menge an Säuren gegenüber einen gewissen Überschuß aufweisen und zwar sollen die Äquivalentgewichte des K_2O und Na_2O jene der Cl- und SO_3-Äquivalente um wenigstens 17 *mg*, die des CaO jene der Phosphorsäure (P_2O_5) zumindest um 25 *mg* übersteigen.

Da in der Praxis häufig zu hohe Mengen von kohlensaurem Kalk verfüttert werden, war es erwünscht zu untersuchen, welchen Einfluß größere Gaben von kohlensaurem Kalk auf den Kalk- und Phosphorsäureumsatz beim wachsenden Fleischschwein ausüben. Bei den beschriebenen Versuchen wurde an zwei Yorkshire-Ferkel, die im Alter und Gewicht den früher verwendeten Tieren nahestanden, kohlensaurer Kalk in einer Menge verfüttert, die das doppelte des normalen Bedarfes ausmachte, und zwar sind an jedem Tier zwei Versuche ausgeführt worden, so daß insgesamt die Ergebnisse von vier Versuchen zur Verfügung standen.

Das Futter der Tiere war in allen vier Versuchen das gleiche und bestand aus 600 *g* Gerste, 600 *g* Mais, 200 *g* Fleischmehl, 5 *g* Kochsalz und 60 *g* kohlensaurem Kalk. Der berechnete Bedarf hätte 26.5 *kg*, also 1.9% des Futters ausgemacht, demgegenüber 4.28% verfüttert wurden.

Das Körpergewicht der Versuchstiere war das folgende:

	Am Beginn des Versuches *kg*	Am Ende des Versuches *kg*	Mittleres Körpergewicht *kg*
Versuch I. Ferkel 1	29.7	34.4	32.05
„ I. „ 2	29.0	34.0	31.50
„ II. „ 1	38.5	40.5	39.50
„ II. „ 2	37.7	40.2	38.95

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft 3, 1928, S. 451.

In den einzelnen Versuchen haben die Tiere täglich die folgende Menge an Trockensubstanz verzehrt:

	Versuch I		Versuch II	
	Ferkel 1	Ferkel 2	Ferkel 1	Ferkel 2
	g	*g*	*g*	*g*
In der Gerste	502.0	500.0	501.0	502.0
Im Mais	498.7	496.6	497.7	498.7
Im Fleischmehl	196.0	168.8	167.2	169.0

Die Menge des Tränkwassers betrug in cm^3:

Versuch I		Versuch II	
Ferkel 1	Ferkel 2	Ferkel 1	Ferkel 2
3238	3175	2722	3380

Die tägliche durchschnittliche Menge der Kottrockensubstanz und des Harnes war folgende:

	Versuch I		Versuch II	
	Ferkel 1	Ferkel 2	Ferkel 1	Ferkel 2
Kottrockensubstanz *g*	257.1	239.4	247.2	243.5
Harn cm^3	2179	2447	2037	2775

Der Kalk-, Magnesia-, Phosphor- und Stickstoffgehalt betrug:

	CaO %	MgO %	P_2O_5 %	N %
Futter:				
Gerste	0.0680	0.2562	1.0362	1.994
Mais	0.0350	0.1600	0.7326	1.771
Fleischmehl	0.2364	0.1300	1.2430	15.355
Kalk	55.346	0.6100	—	—
Kochsalz	0.9600	0.0160	—	—
Kot:				
Versuch I. Ferkel 1	10.588	0.9395	3.5410	3.2460
„ I. „ 2	11.201	0.9867	3.7270	3.3420
„ II. „ 1	12.732	1.125	3.738	2.682
„ II. „ 2	12.492	1.146	2.682	3.014
Harn:				
Versuch I. Ferkel 1	0.2038	0.0193	0.0035	1.1420
„ I. „ 2	0.2110	0.0151	0.0036	1.0690
„ II. „ 1	0.1488	0.0159	0.0035	1.4244
„ II. „ 2	0.1963	0.0167	0.0047	0.9832

Ein Liter des Tränkwassers enthielt 0.0839 *g* CaO und 0.0240 *g* MgO.

Die mit Hilfe dieser Daten berechneten prozentuellen resorbierten Mengen des Kalkes, der Magnesia und des Stickstoffes waren:

	Versuch I		Versuch II		Durchschnittswerte
	Ferkel 1	Ferkel 2	Ferkel 1	Ferkel 2	
CaO	28.42	29.42	16.86	19.85	23.64
P_2O_5	16.90	18.19	15.33	15.86	16.57
N	81.74	82.04	85.20	83.61	83.10

Demgegenüber erhielten die Verff. in mit gleichaltrigen und gleichschweren Ferkeln ausgeführten vier Versuchen bei Verfütterung normaler Kalkmengen im Durchschnitt beim Kalk eine Resorption von 89.49 %, bei der Phosphorsäure von 91.26 % und beim Stickstoff von 79.30 %. Durch Verdopplung der notwendigen Kalkmengen ging daher die Resorption von Kalk und Phosphorsäure beträchtlich zurück, während die des Stickstoffs unbeeinflußt blieb.

Parallel mit der Verminderung der Resorption des Kalkes und der Phosphorsäure ging auch die angesetzte Kalk- und Phosphorsäuremenge zurück, die im Durchschnitt der vier Versuche beim Kalk 12.38 %, bei der Phosphorsäure 15.72 % der verzehrten Menge betrug, während sie bei Verfütterung normaler Kalkmengen beim Kalk 76 %, bei der Phosphorsäure 90.9 % ausmachte. Die auf 100 *kg* Lebendgewicht angesetzte CaO-, P_2O_5- und N-Menge war in den Versuchen folgende:

	Versuch I			Versuch II		
	CaO *g*	P_2O_5 *g*	N *g*	CaO *g*	P_2O_5 *g*	N *g*
Ferkel 1 . .	19.86	5.55	36.58	8.49	4.04	22.38
„ 2 . .	19.10	6.02	32.42	5.56	4.13	26.11

Während sich nach diesen Zahlen auf 100 *kg* Lebendgewicht im Durchschnitt ein Ansatz von 13.25 *g* CaO und von 4.93 *g* P_2O_5 ergibt, war letzterer in früheren Versuchen 31.0 *g* CaO und 24.8 *g* P_2O_5. Der durch Erhöhung der verfütterten Kalkmenge verursachte Kalk- und Phosphorsäureansatz führte zu an den Tieren auch äußerlich leicht erkennbaren rachitischen Erscheinungen.

Weitere vergleichende Stoffwechselversuche, die die Verff. an 16 bis 28 Wochen alten Ferkeln mit einer der Norm entsprechenden Menge von kohlensaurem Futterkalk ausführten, zeigten, daß die auf 100 *kg* Lebendgewicht angesetzte Kalk- und Phosphorsäuremenge mit zunehmenden Alter der Tiere ständig abnahm. Die auf 100 *kg* Lebendgewicht angesetzte Kalk- bzw. Phosphorsäuremenge betrug im Alter von 16 Wochen 33.66 *g* Kalk und 26.73 *g* Phosphorsäure, im Alter von 20 Wochen 28.30 *g* Kalk und 22.83 *g* Phosphorsäure, im Alter von 25 Wochen 12.28 und 11.64 *g* und endlich im Alter von 28 Wochen 10.36 und 7.43 *g*. Die Entwicklung des Knochengerüstes des Fleischschweines wird also nach Erreichen eines Alters von etwa 20 Wochen bedeutend langsamer, während der Sticktsoff-

ansatz bis zum Alter von 30 Wochen ständig fortschreitet und ausschließlich von Menge und Qualität des verfütterten Eiweißes abhängt. [Th. 83] O. v. Dafert.

Der Einfluß einer Jodfütterung an trächtige Sauen auf Wurfgewicht und Entwicklung der Ferkel.

Von **St. Weiser** und **A. Zaitschek**)[1].

Um den Einfluß einer Beifütterung von Jodkali auf die Entwicklung saugender Ferkel festzustellen, führten Verff. Versuche durch, deren Anlage folgende war:

40 trächtige Sauen wurden in zwei Gruppen geteilt, von denen auf Gruppe I 17, auf Gruppe II 23 Stück entfielen. Die Fütterung und Haltung der beiden Gruppen war während der ganzen Versuchszeit vollkommen gleich; sie unterschied sich nur darin, daß die Tiere der Gruppe I in den letzten drei Wochen ihrer Trächtigkeit und während der Säugezeit je Kopf und Tag 50 *g* gewöhnlichen kohlensauren Futterkalk bekamen, während Gruppe II 50 *g* desselben Futterkalks erhielt, dem aber vorher 0.25 % Jodkali sorgfältig beigemischt worden waren. Unter dem Einfluß der Jodfütterung zeigte sich in der Entwicklung der Ferkel ein bemerkenswerter Unterschied: Das Absatzgewicht der mit jodierter Milch gehaltenen Ferkel war im Durchschnitt um rund 40 % höher als das jener Ferkel, deren Mütter kein Jodkali erhielten. Dieses Ergebnis war umso auffallender, als das durchschnittliche Wurfgewicht der Ferkel der beiden Gruppen keinen wesentlichen Unterschied aufwies. Es betrug bei den Ferkeln der „jodierten“ Sauen im Durchschnitt 1.16 *kg*, bei denen der „nicht jodierten“ 1.28 *kg*. Weil die Sauen während der im Mittel 115tägigen Tragezeit nur in den letzten 2—3 Wochen Jodkali erhalten hatten, erschien es wünschenswert, den Versuch in der Weise zu wiederholen, daß die Jodfütterung der Tiere schon 5—6 Wochen vor dem Werfen begann. Zu diesem Zwecke wurden zwei weitere Versuche angestellt, bei denen die Sauen 5—6 Wochen vor dem Werfen 0.2 % Jodkali enthaltenden Futterkalk bekamen, mit dem sie täglich 100 *mg* Jodkali aufnahmen. Ein dritter Versuch wurde zur Klärung der Frage ausgeführt, ob eine Fütterung der Sau mit Jodkali nach dem Werfen noch irgendwelche Wirkung auf die Entwicklung der

[1]) Fortschritte der Landwirtschaft 1928. 3. S. 783.



Ferkel ausübt. Die Ergebnisse dieser Versuche, deren Einzelheiten dem Original zu entnehmen sind, lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Das Jodkali übt auf das Wurfgewicht und die weitere Entwicklung der Ferkel nur dann einen günstigen Einfluß aus, wenn die Fütterung des Jodkalis wenigstens 5—6 Wochen vor dem Abferkeln beginnt. Die Menge des zu verfütternden Jodkalis soll je Tag und Sau 100 *mg* betragen. Auch größere Mengen üben keine nachteiligen Wirkungen aus, können aber dem Futter einen für die Tiere nicht angenehmen Geruch verleihen. Das Jodkali vermischt man zweckmäßig mit Schlemmkreide und mengt es in dieser Form dem Futterschrot bei. Die Wirkung des Jodkalis gestaltet sich um so günstiger, je ungünstiger die Verhältnisse für die Aufzucht sind. Die Beeinflussung des Wurfgewichtes kann als bestimmt erwiesen betrachtet werden. In zwei Versuchen, in denen die Tiere das Jodkali 5—6 Wochen vor dem Werfen bekamen, war das Wurfgewicht der Ferkel der Versuchstiere um 5.6 bzw. 18.8 % größer als bei jenen der Kontrolltiere. In dem Versuch, in dem das Jodkali nur 2—3 Wochen vor, oder erst nach dem Werfen verabreicht worden ist, zeigte sich im Wurfgewicht der Ferkel kein Unterschied, demgegenüber war aber das Absatzgewicht der Ferkel auch in diesem Versuche bei den Tieren mit Jod das größere. Sind die Aufzuchtverhältnisse für die Ferkel ungünstig, so bietet sich für die Wirkung des Jodkalis ein größerer Spielraum. Es macht sich eine erhöhte Widerstandskraft eventuellen Krankheiten gegenüber bemerkbar. Auch war bei drei an Yorkshire-Sauen ausgeführten Versuchen das Absatzgewicht der Ferkel mit Jod um 15,02 bzw. 40 % höher als das der Ferkel ohne Jod. Sind die Aufzuchtverhältnisse besonders günstig, so kann diese Wirkung des Jodkalis ausbleiben. Da man aber mit solchen in der Praxis, namentlich in der weniger günstigen Jahreszeit im vorhinein nicht rechnen kann, so muß das Jodkali als ein Mittel angesehen werden, das auf Wurfgewicht, Widerstandskraft und Absatzgewicht der Ferkel günstig einwirkt. Hinsichtlich seines Einflusses auf die Gewichtsaufnahme der Sau während der 10wöchentlichen Säugezeit steht einstweilen nur ein an neun Sauen ausgeführter Versuch zur Verfügung, bei dem das Körpergewicht der Muttertiere bloß um rund 2 % stärker abgenommen hat, als das von neun Kontrolltieren, die ohne Jod gehalten wurden.

[Th. 86] O. v. Dafert.



Gärung, Fäulnis und Verwesung.

Beobachtungen über die Zuckerspaltung durch das Bacterium propionicum.

Von **K. Maurer**[1]).

Es ist erwiesen und durch Versuche bestätigt, daß das Bacterium propionicum aus Zucker Propionsäure und Essigsäure bildet. An Stelle von Zucker kann ebensogut Milchsäure als Substrat verwendet werden, des weiteren kann Brenztraubensäure von den Propionsäurebazillen vergoren werden. Die Reduktion der Brenztraubensäure zu Propionsäure erscheint so bemerkenswert, daß sie geradezu ein Argument zugunsten einer Gültigkeit der Pyruvinattheorie auch für die Propionsäuregärung bildet. Man kann sich vorstellen, daß die Erhebung auf die Brenztraubensäurestufe gerade den aktiven Wasserstoff für die seltsame Reduktion schafft.

Bei der Propionsäuregärung sollen nun weiterhin nach Virtanen zwei Arten der Zuckerspaltung nebeneinander herlaufen. Außer der ersten, die zu den beiden einfachen Fettsäuren führt, soll zu 19 bis 30% ein glatter Zerfall des Zuckers in Bernsteinsäure, Acetaldehyd und Wasser erfolgen nach folgender Gleichung:

$$C_6H_{12}O_6 = C_4H_6O_4 + CH_3 \cdot CHO + H_2O.$$

Dabei soll, sofern man mit lebenden Zellen arbeitet, sich der Acetaldehyd als ein stabiles Endprodukt ansammeln. Diese Feststellung erscheint auffallend, weil nach Neuberg und Windisch das Bact. propionicum in ausgezeichneter Weise die rapide und quantitative Dismutation freien Acetaldehyds zu Äthylalkohol und Essigsäure besorgt und weil von Neuberg und Gorr auch die dismutative Leistungsfähigkeit desselben Erregers gegenüber dem Methylglyoxalhydrat festgestellt wurde, das in einigen Stunden qualitativ in Milchsäure übergeführt wird, die unangegriffen bleibt, wenn der Versuch dann abgebrochen wird.

Da die Dismutation unter denselben Bedingungen sich vollzieht, unter denen Virtanen arbeitete, nämlich in Gegenwart von Kalziumkarbonat, hat Verf. diese Angaben nachgeprüft und auf die Entstehung von freiem Acetaldehyd sowie Bernsteinsäure ge-

[1]) Biochemische Zeitschrift 1927. Bd. 191. S. 831; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw. 1928. II. Abt., Bd. 74. Nr. 24/26. S. 521.

fahndet. Beide Stoffe konnten nicht gefunden werden, sondern nur die schon von den älteren Autoren erhaltenen beiden Fettsäuren Essigsäure und Propionsäure. Anhaltspunkte für die Möglichkeit eines direkten Zerfalls von Zucker in Acetaldehyd und Bernsteinsäure mit Hilfe des verwendeten Organismus konnten also nicht gefunden werden. Der Mechanismus der saccharogenen Propionsäurebildung auf biologischem Wege ist nicht durchsichtig.

[Gä. 578] Red.

Über die Zersetzungsprozesse der organischen Substanz im Meere.

Von **J. Korinek** [1]).

Die Untersuchungen des Verf.s brachten folgende Zusammenfassung:

1. Auch in der unmittelbaren Nähe der Küste wird die organische Substanz im Seewasser durch echte Seebakterien zersetzt. Die Süßwassermikroben, die im Meer eingeschleppt worden sind, spielen dabei keine große Rolle. — 2. In der Mischung des Seewassers mit Süßwasser entwickelt sich immer das Bakterium, das bei der betreffenden Konzentration der Seesalze sein Optimum findet. Die anderen werden in den Hintergrund gedrängt. Hier wird es deutlich, daß es ein Unterschied ist, ein Milieu zu vertragen und in demselben gut zu gedeihen. — 3. Die Kulturflüssigkeit, die ein Viertel Seewasser und drei Viertel Süßwasser enthält, wird immer gelb. Die Färbung wird durch ein Bakterium, für das die Mischung ein elektives Milieu darstellt, verursacht. Sonst wächst das Bakterium nur auf Seewassermedien. — 4. Die meisten Bodenmikroben haben ihr Optimum im Süßwasser, je mehr Seewasser zugesetzt wird, desto mehr ist das Wachstum derselben gehemmt. Das Gegenteil gilt von den Seeschlammikroben. — 5. See- und Süßwasserkulturflüssigkeit in verschiedenem Verhältnis gemischt, weist keine regelmäßige Änderung des p_H auf. Das ist die Folge der vorherrschenden Bakterien (oder Assoziationen), die in der betreffenden Konzentration der Salze ihr Optimum finden. Im allgemeinen läßt sich sagen, daß die Bakterienflora des brakischen und des Seewassers größere Säuerung der die Dextrose enthaltenden Flüssigkeit verursacht, als die Bakterien-

[1]) Biochemische Zeitschrift, Bd. 192, S. 230; nach Zentralblatt für Bakteriologie usw., 1928, II. Abt., Bd. 74, Nr. 24/26, S. 526.

flora des Süßwassers bzw. des Wassers, das wenig Salz enthält. — 6. Seebakterien sind gegen Süßwasser sehr empfindlich. Meistens können sie darin überhaupt nicht wachsen. Süßwasserbakterien sind gegen das Seewasser bei weitem nicht so empfindlich wie gegen Süßwasser. Für einige ist der Zusatz von Seewasser in das Nährmedium sehr vorteilhaft. — 7. Agglutiniert wachsende Stämme (besonders gilt das von den Bazillen) werden im Seewasser so stark agglutiniert, daß sie zu Boden fallen. Es scheint, daß auf diese Weise sich das Seewasser hauptsächlich von den Süßwassermikroben befreit. [Gä. 577] Red.

Bakteriophagie in der Landwirtschaft und im Gärungsgewerbe.

Von Dr. **G. Ruschmann,** Berlin[1]).

Unter einem Bakteriophagen versteht man im allgemeinen ein (noch wenig erforschtes) auf lebenden Bakterien fortzüchtbares, ultravisibles, filtrierbares Etwas, dessen Wirkung auf die Bakterien zum Teil spezifischer Art ist und in allen typischen Fällen zu ihrer völligen Auflösung führt. Nach dem Entdecker spricht man von einem d'Hérelleschen Phänomen. Die Bakteriophagen den Enzymen an die Seite zu stellen, ist nicht in allen Punkten berechtigt. Eine neutrale Stellung nimmt man ein, wenn man von bakteriophagem Lysin, Lysin, lytischem Prinzip, bakterienlösendem Agens u. a. m. spricht.

Die Forschungen von d'Hérelle und H. v. Preisz[2]) auf dem Gebiet der medizinischen Bakteriologie über die Nachweisung der Wirkung von Bakteriophagen in Nährlösungen und auf festen Substraten haben zu Bekämpfungsversuchen der Krankheitserreger der Menschen und Tiere den Anlaß gegeben.

Auf landwirtschaftlichem Gebiete[3]) wurde die bekannte Auflösung der in den Wurzeln der Leguminosen vorkommenden symbiotischen Knöllchenbakterien durch die Lehre von der Bakteriophagie dem Verständnis näher gebracht. Auch die Verdauung der in der Mykorrhiza vorkommenden Pilze zahlreicher Natur- und Kultur-

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 68, 1928, S. 211—231.

[2]) U. Friedemann, Über das d'Hérelli-Phänomen. Die Naturwissenschaften, 1921, 9, S. 1010. — Israilsky, Bakteriologie und Pflanzenkrebs. Zentralblatt für Bakteriologie 1926, Abt. II, 67, S. 236.

[3]) K. Demeter, Fortschritte der Landwirtschaft 1928, 3, S. 394.

gewächse soll in Vorgängen analog denen der Bakteriophagie ihre Erklärung finden. Das im verrotteten Stallmist stattfindende erhebliche Zurückgehen der Keimzahlen wird man durch die Wirkung der Bakteriophagen erklären können. Versuche mit H. Krantzs heißvergorenem Stalldünger erbrachten dafür Beweise, daß von bestimmten, aus dem Mist isolierten Bakterien, sehr energisch wirkende lytische Stoffe, welche selbst die als besonders resistent bekannten Sporen der Mesentericus- und Vulgatus-Gruppe aufzulösen vermochte, ausgeschieden wurden. Vielleicht sind die mit dem bakteriophagen Lysin identisch. Ergebnisse von Kuhn, Koch, Ziegenspeck und Sartorius[1]) deuten anknüpfend auf bakteriophage, sich durch Teilung vermehrende Lebewesen. Bakteriophagen überstehen ungeschwächt Temperaturen von 60° C. Beim „Edelmist" erklären sich hieraus gewisse Vorgänge. Mit dem Stalldünger gewinnen die Bakteriophagen Einfluß auf die Mikroflora des Ackerbodens. Sie scheinen den Stickstoff für die Pflanze zu mobilisieren.

Daß Bakteriophagen in Milch und Milchprodukten wirksam sind, wird u. a. von Teichert[2]) bestätigt. Die Erkenntnis dieser Vorgänge ermöglicht prophylaktische Maßnahmen und Beseitigungsmaßnahmen gegen Betriebsstörungen, ferner Bekämpfungsmaßnahmen gegen Schädlinge in Molkereien und Käsereien.

Ebenso hohen Nutzen werden die gärungsgewerblichen Betriebe aus den Erfahrungen über Bakteriophagie ziehen können. Man wird die Gefahrenmomente im Braugewerbe erkennen und bekämpfen lernen. Ob hierzu das belgische Präparat Bacteriophagine geeignet ist, bleibt abzuwarten.

Eingehend behandelt Verf. die Frage, ob sich bakteriophage Lysine gegen die verschiedenen Bierschädlinge wie Sarzinen oder Pediokokken, Essigsäurebakterien, Milchsäurebakterien, wilde Hefen usw. auffinden lassen. Der Gebrauch derselben würde sich so gestalten, daß man eine sehr geringe Menge eines klaren bakteriophagen Filtrates der gehopften Würze oder dem Bier zusetzt. Zur Herstellung dieser Flüssigkeit wird zweckmäßig nur Würze und Bier von gleichem p_H gewählt. Auf diese Weise kann keinerlei Beein-

[1]) Zentralblatt für Bakteriologie, Abt. I, 93, 1924, S. 162, 280; 89, 1922, S. 199; Abt. II, 61, 1924, S. 50; 71, 1927, S. 433; Botanisches Archiv 1927, 19, S. 275.

[2]) Milchwirtschaftliche Zeitung 32, 1927, S. 1438.

trächtigung der guten Eigenschaften des fertigen Produktes eintreten. Es besteht die Möglichkeit, vermittels des bakteriophagen Lysins darauf einzuwirken, daß Nebengärungen unterdrückt werden, die zur Bildung qualitätsvermindernder Stoffwechselprodukte oder zur Hemmung der Hauptgärung führen, vermieden werden. Weitere Forschungen bedürfen dringend der Förderung.

[Gä. 571] G. Metge.

Kleine Notizen.

Über einige Fragen der Bodenstruktur: Aggregatanalysen als Hilfsmittel zur Bestimmung der wirklichen Bodenstruktur. Von Prof. A. Th. Tiulin[1]).

Die den Boden aufbauenden Aggregate können schematisch in zwei Gruppen eingeteilt werden:

1. Wirkliche oder Aggregate 1. Ordnung, irreversible ausgeflockte Gele (Ca, Mg) dienen als Verkittungssubstanz.

2. Falsche oder Aggregate 2. Ordnung, reversible ausgeflockte Gele (z. B. Na) oder selbst einfache Suspensionen dienen als Verkittungssubstanz.

Für den eigentlichen Bodenaufbau kommen nur Aggregate 1. Ordnung in Betracht, während die Aggregate 2. Ordnung nur seine Bindung zum Ausdruck bringen, da dieselben nur im trockenen Zustand beständig sind. Zur quantitativen Bestimmung der Aggregate 1. Ordnung werden die Bodenproben mit Wasser in Sieben von verschiedenem Durchmesser ausgewaschen. Sie kann auch nach der Methode von Robinson ohne vorherige Behandlung durchgeführt werden. Zum Unterschied von der mechanischen Analyse wird dieselbe ausdrücklich als Aggregatanalyse bezeichnet. Um die Menge der Aggregate 2. Ordnung zu bestimmen, werden die einzelnen Fraktionen im trocknen Zustand auf die verschiedenen Siebe verteilt und mit Benzol behandelt (nach Robinson). Es wird auf diesem Wege die Gesamtmenge der Aggregate bestimmt. Aus der Differenz erhält man die Menge der Aggregate 2. Ordnung.

Die Ergebnisse der Strukturbestimmungen nach dem kolloid-mechanischem Faktor und nach der Aggregatanalyse stimmen nur qualitativ überein. Quantitativ gibt nur die Aggregatanalyse eine genaue Bestimmung der wirklichen Bodenstrukturverhältnisse.

Da diese Methode technisch sehr einfach durchzuführen ist, kann sie für Massenuntersuchungen empfohlen werden. [Bo. 23] Keese.

Einfluß der Bodenreaktion auf das Wachstum der Pflanzen sowie auf Menge und Beschaffenheit der Ernteerträge. Von Eberhardt Holzapfel, Münster[2]). Nach eingehender Erörterung der Bodensäure hinsichtlich ihrer Entstehung, Nachweisung und Bedeutung, ferner nach kürzerer Behandlung der Wirkungen der alkalischen Beschaffenheit des Bodens auf Pflanzenwachstum, Ertrag und Nährstoffgehalt der Pflanzen führt Verf. seine zugehörigen Versuche auf und kommt dabei zu folgenden Schlüssen:

1. Die saure Beschaffenheit des Bodens wirkt stark hemmend auf das Pflanzenwachstum. Nicht alle Pflanzen werden gleich stark von dem Säuregrad des Bodens geschädigt, z. B. Hafer weniger als Rüben. Bei Beseitigung der Bodensäure durch Kalk wurden Mehrerträge bis zu 90 % erzielt.

[1]) Results of investigations, Perm 1928, Departement of agricultural chemistry, 2. 119.

[2]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 65, 1927, S. 745—777.

2. Die Alkalität der Pflanzenasche, bezogen auf 100 *g* Trockensubstanz oder 1*g* Asche, steigt im allgemeinen mit zunehmenden p_H des Bodens. Der Klee bildet hierbei eine Ausnahme; bei ihm liegen die Verhältnisse gerade umgekehrt.

3. Der Kalk-Phosphorsäurefaktor nach M. v. Wrangell kann nicht als sicheres Maß für den Phosphorsäurebedarf einer Pflanze angesehen werden, da derselbe durch diese mit dem Kalkgehalt des Bodens stark schwankende Kalkaufnahme bedingt ist, während die Aufnahme an Phosphorsäure ziemlich gleich bleibt.

4. Die reine Magnesiadüngung ist zwar imstande, die Bodensäure zu beseitigen, sie ist aber kein vollwertiger Ersatz für die Kalkdüngung, da den Pflanzen nicht der nötige Kalk zugeführt wird. Die Düngung mit Dolomitmergel ist dagegen als gleichwertig mit Kalkmergel zu betrachten. Das Verhältnis von aufgenommenem Kalk zu aufgenommener Magnesia ist nicht maßgebend für die Höhe der Erträge, wenn von beiden Nährstoffen eine hinreichende Menge im Boden vorhanden ist.

5. Die Kalkfeindlichkeit der Lupine ist hauptsächlich auf die freien OH-Ionen im Boden zurückzuführen, die meistens von einem Überschuß an Kalk herrühren. Die physikalische Beschaffenheit des Bodens scheint bei dem Lupinenwachstum auch eine wesentliche Rolle zu spielen.

[Bo. 900] G. Metge.

Beobachtungen über den Einfluß der Bodenreaktion auf die Entwicklung von Gartengewächsen. Von Dr. F. Weiske, Bonn[1]). Beobachtungen über den Einfluß der Bodenreaktion auf Gartenpflanzen sind bisher wenig angestellt. Vorprüfungen sind vom Verf. in Kübelversuchen durchgeführt. Es wird folgendes festgestellt:

Saure Bodenreaktion, p_H = etwa 5,5, schädigte alle geprüften zehn wichtigsten Gartengewächse mit Ausnahme der Kartoffel. Als ganz besonders empfindlich erwiesen sich Kopfsalat und Zwiebeln, bei denen der Ernteausfall an Marktware etwa 80% der bei schwach alkalischer Reaktion erzielten Ernte erreichte, demnächst die Gartenbohne (10% Ertragsrückgang). Starke Empfindlichkeit zeigte Endiviensalat. Eine mäßige Schädigung wurde bei Erbsen, Kohlrabi, Rosenkohl und Sellerie beobachtet. (25% Ernterückgang). Bei Breitlauch war sie noch etwas geringer. Die Tomate erwies sich als nahezu unempfindlich gegen Bodenversauerung.

Auch stark alkalische Bodenreaktion wirkte im allgemeinen nicht günstig auf den Ertrag der geprüften Gartengewächse. Am deutlichsten trat dies bei Endiviensalat, Gartenbohne, Sellerie und Tomate hervor. Erbse und Zwiebel zeigten sich unempfindlich gegen alkalische Reaktion und wurden durch diese sehr gefördert.

Die Versuche deuten darauf hin, daß das Optimum der Bodenreaktion für die meisten Gartengewächse in der Nähe des Neutralpunktes liegt

[Bo. 911] G. Metge.

Zersetzungsvorgänge im Waldhumus. Von Theodor Kleberg, Münster i. W.[2]). Die verschiedenen Ansichten über die Bildung der verschiedenen Arten von Waldhumus und die bisherigen Untersuchungen werden wiedergegeben. Die Ergebnisse der Untersuchungen des Verfs. sind folgende:

1. Der Rohhumus findet sich in Laubholz-, Nadelholz- und in Mischerde.

2. Die Zersetzung des Waldhumus verläuft unter Einwirkung von Kleinlebewesen, von Wärme, Luft, Licht und Regen. Bei Störungen findet Roh-

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 66. 1927. S. 125—145.
[2]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 66. 1927. S. 317—360.

humusbildung oder Entblößung, Verlagerung des Bodens unter Bildung einer Kleinflora, z. B. Moosdecke statt.

3. Der Rohhumus pflegt in Nadelholz-, besonders Kiefernwaldungen häufiger als in Laubholzwaldungen aufzutreten. Erstere werden infolge Harzgehaltes und dichterer Lagerung langsamer zersetzt als Laubholzhumus.

4. Als einziger deutlicher Unterschied zwischen der Zusammensetzung der Blätter von Eiche, Roteiche und Birke als Humuszehrern konnte der etwas höhere Gehalt an Stickstoff gegenüber den Blättern der Buchen festgestellt werden. Auch die verschiedene mechanische Struktur der Blätter wird von Einfluß sein.

5. Der Mischwald schützt allein nicht vor der Bildung von Rohhumus.

6. Die wesentliche Ursache der verschiedenen Zersetzung des Baumabfalles kann nicht in Unterschieden in der physikalischen und chemischen Beschaffenheit der Böden gesucht werden.

7. Die Untergrundverhältnisse der Böden, Ortsteinbildung mit hohem Grundwasserstand, bedingen unnormale Humuszersetzung mit Rohhumusauftreten. Durchbrechung, allmähliche Beseitigung des Ortsteins und Entwässerung sind bei Neuaufforstung verödeter Waldböden zu fordern.

8. Durch Beseitigung der wasserundurchlassenden Schicht (Ortstein; Ton- oder Gesteinsbank) werden die Bildung von Tellerwurzeln und Dürreperioden (als Folge fehlenden Grundwassers) vermieden.

[Bo. 912] G. Metge.

Mitscherlichs Verfahren zur Bestimmung des Düngergehaltes des Bodens. Von Dr. Günther, Berlin[1]. Gegenstand der kritischen Erörterung ist die gleich überschriebene Arbeit von Reinhold-Großbeeren[2], die zu Verfs. und Seydels[3] Veröffentlichung „Düngungsversuche nach Mitscherlich an Schimmelpilzen und Sproßpilzen" Stellung nimmt. Reinhold begeht den Fehler, daß er a priori das Wirkungsgesetz als richtig ansieht und somit einen subjektiven Standpunkt einnimmt. Er übergeht die einzelnen Versuche und stützt sich nur auf die Worte von Günther und Seydels Idealkurve, ohne dabei zu berücksichtigen, daß es sich hierbei um die Mittel von 35 Versuchen und nur um Verhältniszahlen handelt, die unter ganz verschiedenen Grundsätzen entstanden sind. [D. 28] G. Metge.

Über den Einfluß des Endlaugenkalkes, des Magnesiumoxychlorids sowie verschiedener anderer Chloride auf das Pflanzenwachstum. Von A. Hepke[4].

Die Anwesenheit von Oxychloriden des Kalziums und Magnesiums im Endlaugenkalk wird an der Hand verschiedener, indirekter Beweise festgestellt. Ihre nachteilige Wirkung ist durch die Hydroxylionenkonzentration bedingt. Aber auch schon das Magnesiumchlorid erwies sich als für die Pflanzen sehr ungünstig. Schon bei einer Konzentration von 0.21 *g* blieben die Pflanzen im Wachstum zurück und zeigten bei dann steigenden Gaben ausgesprochen krankhaftes Aussehen. Reine Magnesiumchloridlösungen ergaben eine Wasserstoffionenkonzentration von p_H 4.0. Chlorkalium, Chlorkalzium und Chlornatrium wiesen demgegenüber bei Düngungsversuchen keine Schädlichkeit auf, erst mit steigenden Konzentrationen machte sich eine Hemmung im Pflanzenwachstum bemerkbar.

Auch die bei Behandlung des Endlaugenkalkes mit Wasser entstehenden konzentrierten Chlorkalziumlösungen sowie die stark alkalische Reaktion desselben können zu Pflanzenschädigungen Veranlassung geben.

[D. 85] Gericke.

[1]) Landwirtschaftliche Jahrbücher 66, 1927, S. 215—218.
[2]) Ebenda 65, 1927, S. 877.
[3]) Ebenda S. 109.
[4]) Inauguraldissertation, Jena 1926; nach Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung 1928, Teil A, Bd. XII, Heft 2, S. 121.



Der Wert aufgeschlossener Lederabfalldünger. Von Georg J o r e t und E. R a d e t[1]). Zahlreiche organische Dünger enthalten eine mehr oder minder bedeutende Menge aufgeschlossener Lederabfälle.

Nach den in dieser Arbeit veröffentlichten Analysen enthalten die durch Säure aufgeschlossenen Lederabfälle, denen phosphorhaltige Kreide zugesetzt wird, 45 bis 90% wasserlöslichen Stickstoff.

Zu bemerken ist, daß der Gerbstoffgehalt dieser Lederabfälle den Wert des Stickstoffes herabsetzt.

Die Bestimmung des Street-Grades durch übermangansaures Kali klärt, wie dies aus den Nitrifikationsversuchen der Verff. hervorgeht, nur sehr schlecht über den Wert der zu Düngezwecken verwendeten Lederabfälle auf.

[D. 34] Gericke.

Weintrester als Düngemittel. Von K. U l i c s n y[2]). Weintrester sind ein an Phosphorsäure, Kali und Stickstoff reiches Düngemittel, das für Weingartendüngung sehr geeignet ist, besonders wenn man sie mit Thomasmehl mischt. Man gibt 4% Thomasmehl zu den in 25 bis 30 *cm* höher liegenden Schicht Trestern; das Gemisch wird mit irgendeinem Abwasser begossen und monatlich umgestochen. Der dem Stalldung gleichwertige Dünger ist in zwei bis drei Monaten brauchbar. [D. 80] Gericke.

Die chemische Zusammensetzung chlorophyllfreier Blätter. Von A. G r a n d s i r e[3]). Die weißen Blätter unterscheiden sich chemisch ganz grundlegend von den grünen Blättern derselben Pflanze.

Im frischen Zustande sind sie immer wasserreicher und oft auch reicher an Mineralsalzen als die grünen Blätter, dagegen ärmer an organischer Substanz, Kohlehydraten, stickstoffhaltigen Substanzen und Salzen organischer Säuren.

Die weißen Blätter sammeln sehr viel mineralische Substanz an. Das Verhältnis zwischen Asche und organischer Substanz, das bei den grünen Blättern nur wenig schwankt oder sogar abnimmt, steigt bei den weißen Blättern ständig.

Die Trockensubstanz der weißen Blätter ist durch verhältnismäßig geringen Gehalt an Eiweißsubstanzen und hohen Gehalt an löslichen Stickstoffverbindungen und Mineralsalzen gekennzeichnet. Besonders reich ist sie an Phosphaten, Sulfaten und Kali. Hingegen enthalten die weißen Blätter weniger Kalk als die grünen.

Diese Abweichungen in der Zusammensetzung der weißgewordenen Blätter findet man bei den heterotrophen Phanerogamen wieder. Zellner ist der Meinung, daß der Reichtum an Kalisalzen und löslichen Stickstoffverbindungen in den Pflanzen genügt, um das Gleichgewicht des osmotischen Druckes zwischen der Wirtspflanze und der Gastpflanze, unabhängig vom Wassergehalt letzterer, aufrechtzuerhalten.

Andere Arten der Chlorose, wie: bleichsüchtige Blätter, gelbe Herbstblätter, krankhafte chlorotische Blätter weisen gleichfalls eine oder die andere Eigenschaft der Albinoblätter, niemals aber die Gesamtheit dieser Merkmale auf.

Das Verschwinden der Grünfärbung hat demnach nicht in allen Fällen die gleichen chemischen Veränderungen zur Folge.

Den Abschluß dieser Arbeit bildet ein Literaturverzeichnis.

[Pfl. 547] Gericke

[1]) Annales des falsifications, Paris 1927, an. 20 no. 219, p. 133—161; nach Int. Landw. Rundschau 1927, Jahrg. 18, S. 108.

[2]) Noveny vedelem 1927, Jahrg. 3, Heft 8 (Ungarisch); nach Fortschritte der Landwirtschaft 1928, Heft 6, S. 369.

[3]) Annales des Sciences naturelles, Botanique, Paris 1926, tome VI no 3—6, p. 221—298; nach Int. Landw. Rundschau, Juni 1927, Nr. 5, S. 553.

Die Wirkung des Chlorammoniums auf die Pflanzen. Von A. Petit[1]). Die Verwendung von Chlorammonium zu Moorkulturen zieht eine Verfärbung und eine rasche Zersetzung des Pflanzenwachstums nach sich (Coleus Verschaffeltii). Durch Beigabe von 0.5% Kalziumkarbonat erreicht man eine fast ebenso gute Entwicklung der Pflanze wie bei Anwendung von Chilesalpeter, aber immer noch eine sehr viel blassere Farbe.

Der Verf. ist der Ansicht, daß auf sauren Böden aus dem Chlorammonium Chlor frei wird, das die der Luft ausgesetzten Pflanzenteile bleicht und zerstört. Kalziumkarbonatgaben heben aber diese schädliche Wirkung auf. Es folgen die Versuchsergebnisse (Gewicht der Pflanzenteile, die der Luft ausgesetzt waren):

Düngung der Pflanzen	Moorboden	
	natürlicher	+0.5% CO_3Ca
Ohne Stickstoff	21 *g*	160 *g*
Chilesalpeter	84 *g*	39 *g*
Chlorammonium	18 *g*	126 *g*

[D. 35] Gericke.

Der Einfluß von Düngern und organischen Rückständen auf das Wachstum der Pflanzen. Von G. A. Newton und K. B. Daniloff[2]). Den Anlaß zu den Untersuchungen gab die Erscheinung, daß eine Düngung mit Stoffen, die erhebliche Mengen von Sägespänen, Hobelspänen oder Stroh enthalten, den Ertrag der Feldfrüchte herabzusetzen pflegt. Die Ursache dieser Erscheinung wurde zum Teil auf eine Giftwirkung, zum Teil auf die austrocknende Wirkung der zugesetzten Stoffe zurückgeführt. Von den Verff. wurden nun in Topfversuchen mit Hafer folgende Versuche durchgeführt: Es wurden den einzelnen Töpfen zugesetzt: Stroh, Tannennadeln, Sägespäne sowie frischer und verrotteter Dünger; gleichzeitig wurden abgestufte Gaben von Natronsalpeter gegeben. Bei allen Versuchen wiegen nun diejenigen Töpfe, welche die höchste Zusatzdüngung mit Natronsalpeter erhalten hatten, auch den höchsten Ertrag auf. Die Zugabe der Materialien allein hatte stets eine starke Drückung des Ertrages zur Folge, die durch niedrige Düngergaben nicht ganz beseitigt werden konnte. Als Ergebnis der Untersuchungen kann festgestellt werden, daß die ertragsdrückende Wirkung der angeführten Materialien in weitestem Maße durch die Zugabe von genügenden Mengen an künstlichem Stickstoffdünger vollständig aufgehoben werden kann.

[Pfl. 989] Gericke.

Nikotinextraktion. Von G. Barnier[3]). In einer allgemeinen Studie über das Nikotin gibt der Verf. u. a. einige Einzelheiten über die Nikotinextraktion nach dem in den französischen Fabriken angewandten Verfahren Schloesing und bringt auch ein Schema des hierbei verwendeten Apparates. Das Verfahren besteht in einer Auslaugung des zu behandelnden Tabaks in warmem Wasser. Sodann wird das durch das Wasser gelöste Nikotin mit Petroleum, das ein großes Lösungsvermögen für Alkaloide aufweist, gesammelt. Durch Behandlung dieses nikotinhaltigen Petroleums mit einer Schwefelsäurelösung von $^1/_4$ des Volumens wird das Nikotin als Sulfat gebunden.

[1]) Revue horticole, Paris, 1927, an. 99, Nr. 16, p. 398 nach Int. Landw. Rundschau, 1927, Jg. 18, S. 1088

[2]) Soil science 1927, Bd. 24, Nr. 2, S. 95; nach Fortschritte der Landwirtschaft 1928, Heft 8, S. 367.

[3]) Revue Internationale des tabacs. Paris 1927, an. 3, no 18, p. 92—98; nach Int. Landw. Rundschau 1927, Nr. 4, S. 228.

Im Apparat wurde eine Verbesserung in Bezug auf die Anwendung der Schwefelsäure erzielt. Früher wurde dieser Vorgang in einem Faß durchgeführt, wobei sich eine hinderliche Emulsion bildete. Heute geschieht dies in einem besonderen Apparat, in dem das Petroleum und die Schwefelsäure in einer Kieselmasse in Berührung kommen. Das nikotinhaltige Petroleum gelangt von unten in den Kies, der sich auf dem falschen, durchlöcherten Boden eines die Schwefelsäure enthaltenden Bleigefäßes befindet. Beim Durchgehen durch ein zweites gleichartiges Gefäß verliert das Petroleum die letzten Reste des Nikotins. Man verwendet hierbei einen Kies, der durch ein Sieb zwischen 20 bis 30 Maschen pro Dezimeter hindurchgeht. [Pfl. 546] Gericke.

Verschiedene Ernährungsstörungen der Tomate. Von W. F. Bewley und H. L. White[1]). Hat der Boden zu wenig Kali und Stickstoff (P-Mangel ist ohne Einfluß), so entstehen auf der Fruchthaut der Tomate fleckige Streifen („blotchy ripening"). Mit ähnlichem Nahrungsmangel-, also Ernährungsstörungen, hängen zusammen der Befall der Wurzeln der Tomatenpflanze durch den Pilz Colletotrichum tabificum und die Blatttrocknis. Letztere wird durch Kalimangel angeregt und durch einseitige Düngung mit P und N gesteigert. [Pfl. 990] Gericke.

Schwefelsäurebehandlung der Baumwollsamen. Von R. H. Archibald[2]). Versuchsbericht über die Wirkung der Schwefelsäure auf die Keimung der Baumwollsamen.

Die Beobachtungen auf den Feldern mit behandelten und unbehandelten Samen ließen eine bessere Keimung der behandelten Samen erkennen. Am zufriedenstellendsten war die 15 bis 20 Minuten dauernde Behandlung mit konzentrierter Säure. Man verwendete auf 500 *g* Samen 100 *ccm* Säure. Nach der Behandlung wurden die Samen mit 2 Liter Wasser abgewaschen, getrocknet und gesät. Die so behandelten Samen hatten eine Keimfähigkeit von 95%, jene die ebenso behandelt und dann 6 Monate gelagert hatten, eine Keimfähigkeit von 92%. [Pfl. 545] Gericke

Ein weiteres direktes Verfahren der Kochsalzbestimmung in Futtermitteln. Von F. Mach[3]) und W. Lepper. Vor einiger Zeit veröffentlichten die Verff. ein Gerbsäure-Eisen-Verfahren zum Ausfällen der bei der direkten Titration des Kochsalzes störenden Beimengungen. Inzwischen haben die Verff. das Verfahren noch vereinfacht. Die Fällungslösung besteht aus 50 *g* Phosphorwolframsäure + 500 *cc* Salpetersäure vom spez. Gewicht 1.4 mit Wasser zu 1 *l* aufgelöst. Man schüttelt 5 *g* Substanz mit etwa 400 *ccm* Wasser in einer 500 *ccm*-Flasche $^1/_2$ Stunde aus, setzt 40 *ccm* Fällungslösung zu, schüttet nach dem Auffüllen um und bestimmt in 100 *cc* des Filtrats das Chlor nach Volhard unter Ätherzusatz. [Th. 44] Volhard.

Leistungsfütterung für Milchkühe in der Praxis. Von Robert Geissler, Güterdirektor, Berlin-Hermsdorf. Berlin SW 68, Kochstraße 5, bei Reinhold Kühn. Wer öfters Gelegenheit hat, bäuerliche Wirtschaften zu besuchen und vom Besitzer durch den Kuhstall geführt zu werden, der weiß, wie mechanisch und unwirtschaftlich die Fütterung im Kuhstall gehandhabt wird. Kellners Forschungen sind immer noch nicht genügend Gemeingut der gesamten Landwirtschaft geworden und so klammert sich noch zu oft der Besitzer in

[1]) Ann. applied Biolog. 1926, 13, 323; nach Zeitschrift für Pflanzenernährung und Düngung 1928, Teil A, Bd. XII, Heft 2, S. 118.
[2]) Soil Science 1927, vol XXIII, n. I, pp. 1—3; nach Int. Landw. Rundschau 1927, Nr. 4, S. 200.
[3]) Landwirtschaftliche Versuchsstationen 1927, 105, 335—343.

der Fütterung seines Milchviehs an uralte, von den Vorfahren überkommene Regeln, obschon sie mit der heutigen, durch die Gegenwart unerbittlich gebotenen Bedingungen gar nicht mehr in Einklang zu bringen sind. Fütterung der Milchkühe nach Leistung und nicht nach Schema F ist heute das A und das O der Viehhaltung. Dieser Forderung trägt das im Verlag von R. Kühn erschienene Buch des Verf. in jeder Hinsicht Rechnung. Und es ist nicht der Theoretiker, sondern der erfahrene Praktiker, der zu seinen Berufsgenossen spricht. Somit kann das Buch nur als ungemein wertvoll für jeden Viehbesitzer dringend empfohlen werden. [Th. 43] Volhard.

Die weiße Kartoffel als Vitamin-B-Quelle. Von F. J. Lyman und I. Blystone[1]). Im Hinblick auf die Tatsache, daß die von Osborne und Mendel angegebenen Werte über den Vitamin-B-Gehalt weißer Kartoffeln mit der älteren Technik gewonnen worden waren, wobei der Zutritt der Ratten zu ihren Exkreten nicht verhindert wurde, bestimmten Verff. mittels einer diese Fehlerquelle vermeidenden Versuchsanordnung den Vitamin-B-Gehalt zweier Sorten weißer Kartoffeln. Die verwendete Grundkost entsprach der von Sherman und Spohn, jedoch war der Fettgehalt erhöht und der Stärkeanteil herabgesetzt worden, um eine pastenartige, schwer zerstreubare Masse zu erhalten. Die Kartoffeln wurden gekocht, geschält, gerieben, 24 Stunden lang bei einer Temperatur, die 70° C nicht überschritt, getrocknet, gesiebt und der Kost in Mengen von 5, 10, 20, 40 und 80% beigemengt, dabei gleiche Teile Stärke ersetzend.

Befriedigendes Wachstum konnte durch Mengen bis zu 40% aufwärts und 40% inbegriffen nicht gesichert werden. Mit 80% war gutes Wachstum ermöglicht. Verff. schließen, daß die weiße Kartoffel etwas mehr Vitamin B enthält, als für ihren eigenen Umsatz im Körper der Ratte erforderlich ist. Wenn die Bedürfnisse des Menschen sich gleichartig verhalten würden, so kann die weiße Kartoffel nicht mit Sicherheit zur Wettmachung irgendwelcher beträchtlicher Vitamin-B-Mängel anderer Kostbestandteile benutzt werden. Bei einer 5% Kartoffel enthaltenden Kost tritt typische Polyneuritis fast ebenso rasch auf, als bei vollständigem Fehlen des Vitamins B in der Ration. [Th. 1] Schieblich

Die Schimmelpilze im Tabak während der Fermentation und ihr Verhalten. Von Mashkovtzew und Florenskaja[2]). Tabak, der zwecks Fermentation in Lagerhäusern untergebracht ist, ist stets mehr oder weniger von Schimmelpilzsporen befallen.

Die Entwicklung der Schimmelpilze auf den Tabakblattstengeln beeinträchtigt stark den normalen Verlauf des Fermentationsprozesses und vermindert die Qualität des Tabaks. Breitet sich der Schimmel von den Stengeln über das Blatt aus, so bedeutet dies eine gänzliche Zerstörung resp. Verlust des Tabaks. In der Hauptsache sind es drei Pilzarten, die sich während der Fermentation im Tabak ausbreiten: 1. Rhizopus (nigricans), 2. Penicillium (glaucus) und 3. Aspergillus (flavus). Die Reihenfolge ihres Auftretens ist folgende: Bei Beginn der Fermentation erscheint Rhizopus; eine Woche später herrscht Penicillium und teilweise Aspergillus vor und am Schluß der Fermentation ist nur noch Aspergillus vorhanden.

Untersuchungen zeigten, daß das Wachstum der Schimmelpilzarten auf dem Tabak stärker ist, wenn der Gehalt an Kohlehydraten in den Blättern höher ist. Die angegebene Reihenfolge im Wachstum und Erscheinen der drei Pilzarten auf den Tabakblättern ist in deren chemischer Zusammensetzung und Feuchtigkeitsgehalt zu suchen.

[1]) Jour. Home Econ., 18, S. 199—204. 1926; nach Expt. Sta. Rec. 56, S. 89, 1927.
[2]) Staatsinstitut für Tabakforschung, Krasnodar 1928, Bull. 41.

Die bestgeeignete Methode gegen den Schimmelbefall während der Fermentation ist, dafür zu sorgen, daß die Luftfeuchtigkeit in den Lagerhäusern konstant erhalten bleibt (75% und nicht über 80%).

[Gä. 569] Contzen.

Über Sulfatreduktion durch Bakterien bei Zellulosegärungsprodukten als Energiequelle. Von Dr. L. Rubentschik[1]). Beim Studium über Zellulosegärung wurde von Verf. eine desulfurierende Bakterie (Mikrospira) im Omelienski-Medium bei der Methangärung der Zellulose gefunden. Diese aus dem Schlamme des Kujalnizki-Limans (bei Odessa) stammende Mikrospira konnte sich in dem ebengenannten Medium vermehren und das Sulfat bis zu H_2S reduzieren. Die Produkte der Methangärung der Zellulose (Essig- und Buttersäuren) erwiesen sich als geeignete Kohlenstoff- bzw. Energiequellen für diese Mikrospira. Die Erklärung Hoppe-Seylers, daß die bei der Zellulosegärung stattfindende Sulfatreduktion durch Methan in statu nascendi verursacht wird, bestätigte sich nicht. Auch die bei der aeroben Zellulosegärung gebildeten Substanzen wurden durch die Mikrospira des Kujalnizki-Limans assimiliert. Diese Mikrospira ist halophil (NaCl-Optimum 5 bis 7%) und übt eine normale Lebenstätigkeit noch bei 20% NaCl aus, kann aber auch bei Nichtvorhandensein dieses Salzes sich vermehren und das Sulfat reduzieren.

[Gä. 570] Contzen.

Prüfung einer Schrot- und Quetschmühle der Masch.-Bauanstalt Richtsfeld. Von Prof. Dr. H. Puchner und Dr.-Ing. W. E. Fischer[2]). Die in der Prüfung erhaltenen Ergebnisse sind in nachstehender Tabelle zusammengestellt:

Nr.	Mahlgut	Schrotart	*kg*	Dauer des Versuches Sekunden	Drehzahl der Riemenscheibe	PSe	Stundenleistung *kg*
1	Gerste	mittel	75	600	420	5.53	450
2	,,	fein	73.5	720	415	5.6	368
3	Bohnen	grob	72	560	420	4.03	462
4	,,	,,	74	540	420	4.03	493
5	Weizen	fein	76	642	415	3.49	427
6	,,	,,	75	602	420	3.67	449
7	Hafer	gequetscht	50	430	425	2.53	419

Nr.	Mahlgut	Schrotart	Stundenleistung je PS	Feinheiten des Schrotes		
				größer als 2 *mm*	1 bis 2 *mm*	kleiner als 1 *mm*
1	Gerste	mittel	81.3	50.5	31.0	18.5
2	,,	fein	65.7	42	32.5	25.5
3	Bohnen	grob	115	79	16	5
4	,,	,,	122	73	19.5	7.5
5	Weizen	fein	122	34	27.5	38.5
6	,,	,,	123	35	27	38
7	Hafer	gequetscht	166	97.5	15	10

[1]) Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde 2. Abteilung. 73. Band 1928. Nr. 24/26

[2]) Mitteilungen des Verbandes Landw. Maschinen-Prüfungs-Anstalten 1928. Nr. 8, S. 66.

Das erhaltene Schrot war im allgemeinen weich, wollig und kühl, der Hafer wurde gut gequetscht. Der Kraftbedarf ist unter Berücksichtigung der erzielten Feinheit im allgemeinen als mäßig anzusehen, die Stundenleistung übertraf die von der Fabrik angegebene. Die Arbeitsdiagramme zeigen im allgemeinen nur geringfügige Schwankungen mit Ausnahme jener beim Schroten der sehr harten Ackerbohnen, wobei Schwankungen bis zu 10% nach oben und nach unten festzustellen waren. [Ma. 321] Giesecke.

Die Normung landwirtschaftlicher Maschinen und Geräte. Von Dipl.-Ing. Dörffel[1]). Die Normung will in die wahllose Vielgestaltigkeit aller Zweige unseres Wirtschaftslebens Ordnung bringen. Das Streben nach planvoller Gütererzeugung, mit den Vorteilen der Massenanfertigung und der damit verbundenen Senkung der Gestehungskosten trotz verbesserter Güte der Erzeugnisse ist nur möglich durch eine weitgehende Normung.

Nirgends ist wohl die Normung so nötig wie in der Landwirtschaft. Der Verf. setzt sich in seiner Abhandlung sehr für die Normung ein, erklärt die Gründe der Notwendigkeit der Durchführung, spricht über die Organisationen, die die Normungsarbeit überwachen, und kritisiert das bisher Geleistete an den einzelnen Maschinen und Geräten.

Die Abhandlung gibt eine klare Übersicht über das Problem: Normung. [Ma. 362] Giesecke.

Allgemeine Leitsätze für die Errichtung elektrischer Anlagen in der Landwirtschaft. Von Obering. E. Rummel[2]). Der Verf. vermittelt uns in seiner Abhandlung die Leitsätze für die Errichtung elektrischer Starkstromanlagen, wie sie vom Verband Deutscher Elektrotechniker für die Landwirtschaft herausgegeben sind.

Welche große Rolle die Elektrizität in der Landwirtschaft spielt, geht aus dem ebenfalls angeführten, dem Preußischen Ministerialblatt entnommenen Erlaß des Ministers für die Landwirtschaft, Domänen und Forsten betr. die Elektrisierung der Domänenbetriebe sowie aus den angefügten Richtlinien hervor. [Ma. 363] Giesecke.

Bodenbearbeitung durch moderne Heißdampfpflüge. Von Ing. Lowies[3]). Trotz der scheinbaren Überlegenheit des Verbrennungsmotors über den Dampfpflug glaubt der Verf. seit Schaffung der Kleindampfpflüge dem letzteren das Wort reden zu müssen, denn nachdem es gelungen ist, in dem Kleindampfpflug eine Bodenbearbeitungsmaschine auch für den mittleren und kleineren Grundbesitz zu schaffen, hat der Dampfpflug seine alte Überlegenheit zurückgewonnen. Es werden die Hauptvorzüge der Dampfpflüge in Parallele zu den Verbrennungsmotoren gestellt, ferner die Vorteile des Zweimaschinensystems beschrieben. [Ma. 364] Giesecke.

Bemerkungen zum Preisausschreiben zur Erlangung von wirtschaftlichen Einrichtungen zur Herstellung von Trockenkartoffeln. Von O. Philipp[4]). Der Verf. hält das Problem der Kartoffelverwertung für sehr wichtig, da durch die Spiritusgewinnung nur ein verhältnismäßig kleiner Prozentsatz der heute geernteten Kartoffeln verwertet werden kann, besteht für Trockenkartoffeln eine fast unbeschränkte Absatzmöglichkeit. Unter Abs. 2 des Preisausschreibens steht, daß die Trocknungskosten je Zentner Rohkartoffeln 38 Pfg. nicht über-

[1]) Zeitschrift für Landw. Maschinen-Industrie und -Handel, 1927, Nr. 70, S. 7.
[2]) Zeitschrift für Landw. Maschinen-Industrie und -Handel, 1927, Nr. 81, S. 23.
[3]) Zeitschrift für Landw. Maschinen-Industrie und -Handel, 1927, Nr. 53, S. 19.
[4]) Zeitschrift für Landw. Maschinen-Industrie und -Handel 1927, Nr. 47, S. 9.

schreiten sollen. Diese Preisgrenze von 38 Pfg. ist zweifellos die wichtigste Bestimmung des ganzen Preisausschreibens und hier muß daher auch zuerst die Kritik einsetzen.

Aus der Kritik des Verf. ist hervorzuheben, daß er nicht glaubt, daß für den genannten Preis auf dem bisherigen Wege Trockenkartoffeln hergestellt werden können. Er gibt einige Richtlinien (z. B. auf elektrotechn. Weg, rein mechanisch. Trocknung mit heißer Luft u. a. m.), durch die mancher Fortschritt erzielt werden könnte. [Ma. 365] Giesecke.

Beitrag zur Bestimmung der Pflugwiderstände. Von Ing. E. Schilling[1]. Der Verf. schreibt zuerst über die Keilwirkung des Pflugschares sowie über die Kraftverhältnisse und den Leistungsaufwand des ziehenden Schnittes bei Grad- und Schrägstellung.

Dann geht der Verf. auf die Frage ein, ob durch eine sägende Bewegung des Pflugschares ein geringerer Leistungsaufwand erzielt werden kann. Diese Frage wird an Hand von Zeichnungen und mathem. Berechnungen verneint und dahingehend beantwortet, daß der Leistungsaufwand bei ziehender und sägender Bewegung der gleiche ist. [Ma. 366] Giesecke.

Räder für landwirtschaftliche Maschinen. Von Obering. Ebert[2]. Die für landw. Maschinen und Geräte gefertigten Räder kann man einteilen in:

I. Holzräder (a) Holznaben, b) Metallnaben, 3) Doppelreifräder);

II. Metallräder (a) Gußräder, b) Speichenräder, c) Scheibenräder).

Für die Konstruktion und den Bau von Rädern für landwirtschaftliche Maschinen, Geräte und Wagen sind folgende Gesichtspunkte von besonderer Bedeutung:

Größe des Raddurchmessers
Felgenbreite (Radreifenbreite)
Tragfähigkeit
Geschwindigkeit
Material
Gewicht des Rades
Die zu befahrenden Gelände (Erdoberfläche)
Benutzung dauernd oder nur in gewissen Zeitabständen.

Die oben genannten Räderkonstruktionen werden in der Abhandlung an Hand von zahlreichen Abbildungen mit Hinweis auf ihre Verwendbarkeit näher beschrieben. Zum Schluß kommt der Verf. zu der Folgerung: Scheibenräder dürften als die zweckmäßigste und beste Art der Räder für landwirtschaftliche Maschinen bezeichnet werden. [Ma. 367] Giesecke.

[1]) Zeitschrift für Landw. Maschinen-Industrie und -Handel 1927, Nr. 21, S. 17.
[2]) Zeitschrift für Landw. Maschinen-Industrie und -Handel 1927, Nr. 40, S. 41 und Nr. 41, S. 45.

Druck von Oskar Leiner, Leipzig.

Seite

St. Weiser und A. Zaitschek. Der Einfluß einer Jodfütterung auf trächtige Sauen auf Wurfgewicht und Entwicklung der Ferkel 561
*F. Mach und W. Lepper. Ein weiteres direktes Verfahren der Kochsalzbestimmung in Futtermitteln . . . 572
*Güterdirektor Robert Geißler, Berlin-Hermsdorf, Leistungsfütterung für Milchkühe in der Praxis 572
*F. J. Lyman und I. Blystone. Die weiße Kartoffel als Vitamin-B-Quelle 573

Gärung, Fäulnis und Verwesung.

K. Maurer. Beobachtungen über die Zuckerspaltung durch das Bacterium propionicum 563
J. Korinek. Über die Zersetzungsprozesse der organischen Substanz im Meere 564
Dr. G. Ruschmann, Berlin. Bakteriophagie in der Landwirtschaft und im Gärungsgewerbe 565
*Mashkovtzew und Florenskaja. Die Schimmelpilze im Tabak während der Fermentation und ihr Verhalten 573

Seite

*Dr. L. Rubentschik. Über Sulfatreduktion durch Bakterien bei Zellulosegärungsprodukten als Energiequelle 574

Maschinen.

*Prof. Dr. H. Puchner und Dr.-Ing. W. E. Fischer. Prüfung einer Schrot- und Quetschmühle der Masch.-Bauanstalt Richtsfeld 574
*Dipl.-Ing. Dörffel. Die Normung landwirtschaftlicher Maschinen und Geräte 575
*Obering. E. Rummel. Allgemeine Leitsätze für die Errichtung elektrischer Anlagen in der Landwirtschaft . . 575
*Ing. Lowies. Bodenbearbeitung durch moderne Heißdampfpflüge 575
*O. Philipp. Bemerkungen zum Preisausschreiben zur Erlangung von wirtschaftlichen Einrichtungen zur Herstellung von Trockenkartoffeln 575
*Ing. E. Schilling. Beitrag zur Bestimmung der Pflugwiderstände . 576
*Obering. Ebert. Räder für landwirtschaftliche Maschinen 576

